MANUEL D'UTILISATION

SAFETINEX

BARRIÈRES IMMATÉRIELLES DE SÉCURITÉ
PROTECTION DE LA MAIN, TYPE 2

CONTRINEX

NOTICE ORIGINALE

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION 5

Contrinex 5
Les systèmes de sécurité Safetinex 5
Dispositifs de protection optoélectronique actifs (AOPD) 5
- Fonctionnalité du dispositif de protection 6
- Zone dangereuse 6
- Capacité de détection d'objet ou résolution de l'AOPD 6

Avantages des AOPDs 7
Principe de fonctionnement 7
Certification des produits Safetinex 8

NORMES DE SÉCURITÉ EUROPÉENNES 8

Normes de sécurité en vigueur dans l'UE 8
Exemples de normes de sécurité 9
Introduction aux normes européennes 9
Normes concernant l'utilisateur 10
Normes concernant le fabricant 11
Organismes notifiés 11

NORMES DE SÉCURITÉ EN AMÉRIQUE DU NORD

Une approche différente 12
Les directives de l'OSHA et les normes U.S. issues d'un consensus 12
Les normes nord-américaines pour les questions de sécurité: UL, ANSI et CSA 13
- Les organismes de normalisation U.S. 13
- Les organismes de normalisation canadiens 14

Organismes de normalisation internationaux 14

ÉVALUATION DES RISQUES 15

Définition des dangers et stratégie de réduction du risque 15
Procédure d'évaluation des risques 15
Méthodes de détermination du niveau de risque 18
- Détermination du niveau de risque en Amérique du Nord 18
- Détermination du niveau de performance requis (PL_r) 18
- Normes particulières pour le calcul de la distance de sécurité . 20

INSTALLATION 20

Prescriptions de montage 20
- Positionnement de l'AOPD 20
- Distance minimale de sécurité requise 21
- Calcul de la distance minimale de sécurité (UE) 22
- Calcul de la distance minimale de sécurité (US & Canada) 24

AUTRES PAYS 25

ACRONYMES 26

DOCUMENTATION TECHNIQUE 27

Safetinex YBB pour la protection de la main 27
Avantages de la gamme Safetinex 27
Étendue de ces informations techniques 28
Principe de fonctionnement 28
Autoprotection des sorties 28
Résolution (R) d'une barrière de sécurité 29
Témoins d'état lumineux LEDs 30
Fonctionnalités configurables 30
    Sélection du mode test (YBB) 30
Installation 31
    Distance minimale de sécurité 31
    Positionnement des modules émetteur et récepteur 32
    Distance minimale des surfaces réfléchissantes 33
    Installation de plusieurs systèmes 34
    Montage mécanique 35
    Branchement électrique de la barrière de sécurité 37
        Alimentation électrique 37
        Compatibilité électromagnétique (CEM) 37
        Radiation lumineuse 37
        Attribution des pins 38
Relais de sécurité Safetinex YRB-0131-241 39
    Temps de réponse entre l'intrusion et le déclenchement du relais 39
    Exemples de branchement du relais YRB-0131-241 40
Alignement des modules émetteur et récepteur..... 41
Test préalable à la première mise en service 42

CONTRÔLE ET ENTRETIEN 43

Test fonctionnel quotidien 43
    Dispositifs de sécurité pour la main (YBB) 43
Diagnostic des défauts 44
Inspections préventives périodiques 45
Nettoyage 45
Rapport de contrôle quotidien 45

MODÈLES DISPONIBLES 47

Résolution 30 mm 47
Caractéristiques techniques 48

DÉNI DE RESPONSABILITÉ 49

DÉCLARATIONS DE CONFORMITÉ CE 51

CONTRINEX

Contrinex, multinationale dont le siège social est en Suisse, est spécialisée dans le développement, la production et la commercialisation de détecteurs de présence, RFID et de systèmes de sécurité. Contrinex emploie plus de 500 collaborateurs dont 25 ingénieurs R&D hautement qualifiés, gère des unités de production en Suisse, en Hongrie, en Chine et au Brésil, et dispose de ses propres bureaux de vente sur tous les principaux marchés, ainsi que de distributeurs dans plus de 60 pays. Contrinex applique une politique de gestion et de production rigoureuse comme en témoignent ses certifications ISO 14001:2004 et ISO 9001:2008. Par ailleurs, Contrinex fait régulièrement l'objet d'audits effectués par des clients. Les mêmes équipements et contrôles de qualité, les mêmes règles d'engagement et plans de formation sont mis en oeuvre dans les différents sites de production, garantissant ainsi une qualité constante du produit.

LES SYSTÈMES DE SÉCURITÉ SAFETINEX

Les gammes de produits Safetinex fabriquées par Contrinex offrent des solutions de haute qualité pour la protection des personnes et des machines. Nos spécialistes en détection ont mis au point un système de protection électro-sensible de haute technologie. Notre gamme de barrières de sécurité se compose d'appareils ultra-sensibles pour la protection des doigts, des mains et le contrôle d'accès, en différentes longueurs et possibilités de connexion. Les produits Safetinex ont été rigoureusement développés selon les normes internationales de sécurité en vigueur et ont reçu les certifications requises pour un usage dans l'Union Européenne, aux États-Unis ainsi que dans tout autre pays ayant adopté les normes CEI applicables.

DISPOSITIFS DE PROTECTION OPTOÉLECTRONIQUE ACTIFS (AOPD)

Avant d'installer un système de protection autour d'une zone dangereuse, il faut d'abord savoir si un système de protection optique convient en l'occurrence. Pour que ce soit le cas, la machine doit pouvoir être contrôlée électriquement au moyen de la sortie semi-conductrice de la barrière de sécurité. Il faut aussi pouvoir interrompre l'opération dangereuse instantanément et à tout moment. De plus, il ne doit subsister aucun autre danger dû à la chaleur, aux radiations ou du fait de pièces ou de particules éjectées par la machine. Si ces conditions ne sont pas remplies, soit un système de protection électro-sensible est inadéquat, soit on doit éliminer ces risques en ayant recours à des mesures de prévention supplémentaires.

La sélection d'un type spécifique de protection résulte d'une évaluation des risques, permettant de déterminer la catégorie du système de protection qui convient ou le niveau de performance requis (PL_r).

Le choix d'un dispositif de protection optoélectronique actif (AOPD) s'effectue en tenant compte des facteurs suivants:

- Les normes de sécurité en vigueur qui doivent être appliquées
- La fonction de protection que le dispositif doit remplir
- L'espace disponible autour de la zone dangereuse
- La distance minimale entre les barrières de sécurité et la zone dangereuse, calculée selon la formule appropriée en fonction de la résolution et de la position de l'AOPD, des temps de réponse cumulés de l'AOPD, du relais de sécurité et du temps d'arrêt de la machine
- Facteurs ergonomiques (p. ex. fréquence d'accès à la machine)
- Critères d'ordre commercial.

FONCTIONNALITÉ DU DISPOSITIF DE PROTECTION

La capacité de détection ou résolution de la barrière immatérielle de sécurité est choisie en fonction de l'application et de la protection qu'on veut réaliser. Il s'agit de la taille minimum d'un objet pouvant être détecté de façon fiable et sûre, quelle que soit sa position dans la zone de détection de la barrière. Ainsi, deux types d'approche peuvent être envisagés:

- Place de travail: la détection de la main pénétrant le champ de protection déclenche l'arrêt immédiat de la machine ou la rend inoffensive. C'est l'application qui convient le mieux à l'utilisation d'un rideau immatériel de sécurité YBB Safetinex.

La fonction primordiale du dispositif de protection consiste à arrêter la machine avant que la zone dangereuse soit atteinte, et à empêcher un ré-enclenchement involontaire de la machine. Cette fonction doit respecter les exigences de la catégorie ou niveau de performance du système de contrôle de la machine et de ses composants liés à la sécurité.

ZONE DANGEREUSE

On définit la zone dangereuse comme l'espace où le fonctionnement d'une machine expose les personnes à un danger physique. Ceci implique différents critères tels que:

- Les dimensions de l'espace qui nécessite une protection
- Les différents points d'accès aux endroits dangereux
- Le risque qu'une personne ou partie du corps puisse être présente dans la zone dangereuse sans être détectée ou puisse contourner indûment le dispositif de protection.

CAPACITÉ DE DÉTECTION D'OBJET OU RÉSOLUTION DE L'AOPD

La capacité de détection d'objet (ou résolution) de la barrière de sécurité est fonction du diamètre ainsi que de l'entraxe des rayons. Le choix d'une résolution dépend de la partie du corps à protéger.

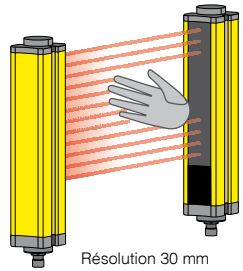


FIG. 1 : CAPACITÉS DE DÉTECTION DE LA BARRIÈRE DE SÉCURITÉ

AVANTAGES DES AOPDs

Les systèmes de protection sont utilisés là où la conception de la machine n'a pas pu supprimer tous les risques. Plutôt que d'empêcher l'accès à un endroit dangereux, les barrières de sécurité détectent l'entrée d'une personne ou d'une partie de son corps et éliminent le danger en déclenchant un arrêt immédiat du mouvement dangereux de la machine. Comparées à des dispositifs de protection mécaniques, elles présentent plusieurs avantages:

- Elles réduisent le temps d'accès à la machine, accroissant ainsi la productivité
- Le confort ergonomique de la place de travail s'en trouve largement amélioré et l'espace nécessaire est réduit
- La zone de détection invisible permet une meilleure visibilité de la machine et du mode opératoire
- La protection s'applique à toute personne exposée au danger.

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

La barrière de sécurité se compose de deux éléments: un émetteur et un récepteur. La zone de détection est délimitée par ces deux composants, les rayons infrarouges constituant un écran de protection permanent quoiqu'invisible entre ces deux éléments. Le module récepteur est

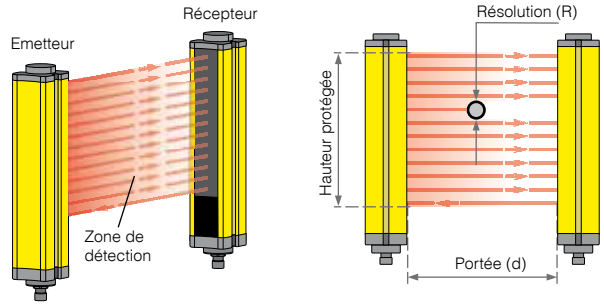


FIG. 2: PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

connecté à un relais de sécurité qui transmet le signal au système de commande de la machine. Installée de façon adéquate, la barrière de sécurité détecte toute intrusion dans la zone dangereuse. Le dispositif de protection déclenche immédiatement le relais de sécurité qui, à son tour, actionne le système de commande de la machine, ce qui a pour effet d'amener celle-ci à un état sécurisé et/ou un arrêt complet, éliminant de ce fait le danger.

La dimension de la zone de détection dépend de la hauteur de l'AOPD et de la distance entre l'émetteur et le récepteur.

Les AOPDs sont aussi employés comme de simples détecteurs pour automatiser des opérations industrielles dans des applications qui n'impliquent aucune protection humaine. Toutefois, quand elles sont utilisées pour la sécurité des personnes, leur conception et leur installation doivent respecter des règles strictes.

CERTIFICATION DES PRODUITS SAFETINEX

Les produits Safetinex satisfont toutes les exigences de la catégorie 2, PL c, selon EN/ISO 13849-1:2006 (anciennement EN 954-1) et du type 2 selon EN/CEI 61496-1 et -2.

Avant d'envisager l'utilisation des produits Safetinex dans le cadre de la sécurisation de machines, il faut s'assurer que les certifications du produit sont reconnues par le pays où il sera utilisé.

Les chapitres suivants ont pour but d'introduire brièvement aux principales normes et règlements en vigueur dans la Communauté Européenne et dans les pays d'Amérique du Nord. Ils ne constituent en aucun cas un guide exhaustif et ne servent qu'à rappeler les points essentiels. Pour des informations plus détaillées, il faut se référer aux documents officiels.

NORMES DE SÉCURITÉ EUROPÉENNES

Ce chapitre est destiné à aider les concepteurs et utilisateurs de machines industrielles. Il s'agit d'un résumé des principes de base qui régissent les directives, procédures et prescriptions européennes concernant la protection des personnes contre les dangers dans leur environnement de travail. Il ne prétend pas être exhaustif et ne cherche qu'à rappeler les points essentiels. Pour de plus amples informations, il faut se référer aux documents officiels.

NORMES DE SÉCURITÉ EN VIGUEUR DANS L'UE

Dans l'Union Européenne, la sécurité est régie par des lois. La Directive «Machines» de l'UE exige que toutes les machines et les dispositifs de protection en usage dans les pays de l'UE soient conformes à certaines normes essentielles de sécurité. Ces normes européennes unifiées qui régissent la sécurité des machines sont préparées par le CEN (Comité Européen de Normalisation) ou le CENELEC (Comité Européen de Normalisation Electrotechnique) et finalisées par la Commission de L'UE. Une fois ratifiées, ces normes européennes (EN) ont force de loi et prévalent sur les lois nationales, de sorte que les pays communautaires doivent abroger ou modifier leurs normes contrevenant aux normes européennes. Le CENELEC et le CEN collaborent

étroitement avec l'ISO et la CEI qui sont les principaux organismes chargés de l'élaboration des normes internationales.

La désignation des normes en vigueur se caractérise habituellement par le préfixe 'EN' (European Norm), mais la plupart ont aussi leurs équivalents au niveau international (ISO/CEI). Il existe différents types de normes:

- Les normes de type A sont des normes de sécurité de base qui s'appliquent à toute sorte de machine, par ex. la norme EN/ISO 14121
- Les normes de type B1 spécifient certains aspects et procédures en matière de sécurité, par ex. EN/ISO 13849-1
- Les normes de type B2 réglementent la conception de l'équipement de protection, par ex. EN/CEI 61496-1, EN/TS/CEI 61496-2/-3
- Les normes de type C promulguent les exigences de sécurité s'appliquant à une machine en particulier ou à un type de machine.

EXEMPLES DE NORMES DE SÉCURITÉ

Outre la Directive «Machines» 2006/42/CE et la Directive «Équipements de travail» 89/655/CEE, il existe des normes qui concernent spécialement les dispositifs de protection, telles que:

TYPE DE NORME	APPLICATIONS	NORMES CE	NORMES INTERNATIONALES
A	Sécurité des machines Principes de base	EN 12100-1 EN 12100-2	ISO 12100-1 ISO 12100-2
	Estimation du risque	EN 14121-1 EN 14121-2	ISO 14121-1 ISO 14121-2
B	Dispositifs de verrouillage	EN 1088	ISO 14119
	Protecteurs	EN 953	
	Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité	EN 13849-1 EN 13849-2	ISO 13849-1 ISO 13849-2
	Sécurité des machines: Equipements de protection électro-sensibles	EN 61496-1 CLC/TS 61496-2 CLC/TS 61496-3	CEI 61496-1 CEI 61496-2 CEI 61496-3
	Distances de sécurité	EN 13855	ISO 13855
	Positionnement des dispositifs de protection	EN 13855	ISO 13855

TABLEAU 1: EXEMPLES DE NORMES DE SÉCURITÉ EN VIGUEUR

Pour de plus amples informations concernant les normes communautaires, prière de se référer aux sites www.cenorm.be, www.cenelec.be, www.din.de, www.iec.ch, www.iso.ch.

INTRODUCTION AUX NORMES EUROPÉENNES

L'Union Européenne a décidé de réglementer la fabrication, l'installation et l'utilisation des machines en fonction sur son territoire, que ces machines soient neuves, anciennes ou modifiées. Cette réglementation s'applique séparément aux deux parties concernées, en l'occurrence un cadre juridique s'adresse aux utilisateurs et un autre aux fabricants.

La Directive «Équipements de travail» 89/655 CEE prescrit la réglementation qui s'applique aux utilisateurs des machines sur leur lieu de travail tandis que la Directive «Machines» 2006/42/CE régit celle concernant les fabricants de machines et d'équipements de protection. Toutefois, la plupart des normes subordonnées s'appliquent aux deux parties, comme on peut s'en rendre compte sur le tableau suivant.

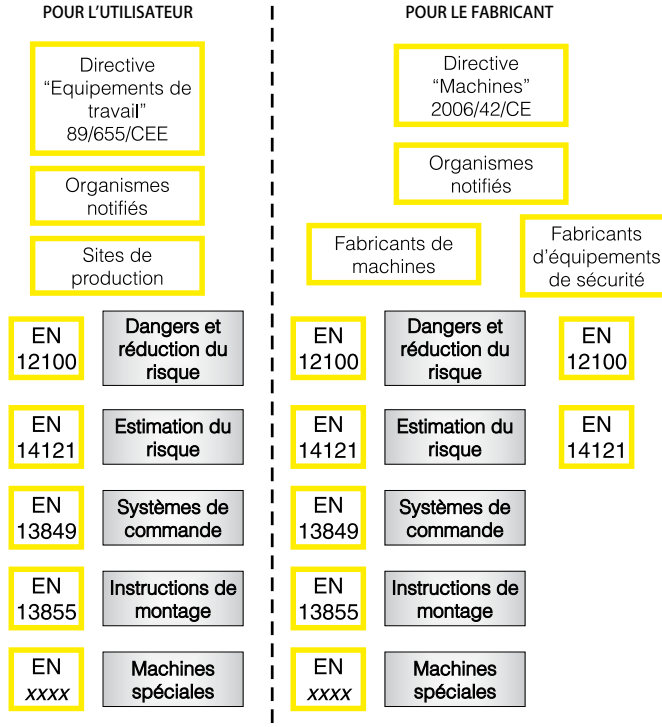


TABLEAU 2: VUE D'ENSEMBLE DE LA SÉCURITÉ DES MACHINES EN EUROPE - POUR L'UTILISATEUR ET LE FABRICANT

NORMES CONCERNANT L'UTILISATEUR

La partie concernant l'utilisateur est régie par la Directive «Équipements de travail» 89/655 CEE, qui stipule que les utilisateurs d'une machine ont l'obligation de s'assurer qu'elle est conforme aux exigences légales. Par conséquent, si un utilisateur achète une machine qui ne satisfait pas aux exigences de la Directive «Machines», c'est sa responsabilité de prendre les mesures nécessaires pour que sa machine atteigne les niveaux de qualité et de sécurité requis.

De plus, la Directive «Équipements de travail» 89/655 CEE spécifie quelles sont les règles minimum à observer en ce qui concerne la sécurité lors de l'utilisation de l'équipement. On trouvera le texte officiel sur le site web de l'Union Européenne.

NORMES CONCERNANT LE FABRICANT

La partie concernant le fabricant est traitée par la Directive «Machines» 2006/42/CE. Ce document cadre se réfère aux exigences spécifiques décrites dans les normes EN et stipule que toute zone dangereuse liée à une machine doit être sécurisée. Les méthodes à employer pour y parvenir varient selon le type de danger.

La Directive «Machines» exige qu'avant de commercialiser ou de mettre en service une machine, le fabricant mette à disposition le «dossier technique» de cette machine, incluant «la documentation sur l'évaluation des risques, décrivant la procédure suivie, y compris:

(i) une liste des exigences essentielles de santé et de sécurité qui s'appliquent à la machine;

(ii) une description des mesures de protection mises en oeuvre afin d'éliminer les dangers recensés ou de réduire les risques et, le cas échéant, une indication des risques résiduels liés à la machine;» (Directive «Machines» 2006/42/CE, Annexe VII, A, 1, a)

Les machines particulièrement dangereuses (figurant sur la liste en Annexe IV de la Directive «Machines») doivent se conformer à des procédures spéciales. Le fabricant a la responsabilité d'obtenir pour sa machine le certificat de conformité en suivant les différentes procédures qui peuvent inclure l'examen de la machine par un organisme agréé par l'UE.

ORGANISMES NOTIFIÉS

Afin de pouvoir contrôler l'exécution de leurs consignes, les directives peuvent imposer que certains points fassent l'objet d'une vérification effectuée par des organismes notifiés. Ainsi la conception des barrières de sécurité doit-elle être analysée, contrôlée et testée par un tel organisme tiers. Dans bien des cas, cet organisme tiers effectue aussi l'audit de la phase de production chez le fabricant de dispositifs de protection.

Un organisme notifié est un organisme de certification, d'inspection ou de test, mandaté par l'autorité d'un état membre de l'UE et chargé de délivrer les attestations de conformité des produits. Chaque état membre dispose d'une liste des organismes notifiés habilités à délivrer des certificats de conformité du type UE. Cette liste indique le numéro d'identification de chaque organisme ainsi que les tâches et les domaines spécifiques d'activité pour lesquels il est mandaté.

On trouvera les références des organismes notifiés, responsables d'effectuer les évaluations de conformité, en consultant le site web de NANDO ('New Approach Notified and Designated Organizations'). On peut y rechercher les organismes accrédités par pays, par produit ou par directive. Une liste officielle des organismes notifiés, responsables d'établir la conformité des produits avec la Directive «Machines» 2006/42/CE est aussi disponible sur le site web de l'Union Européenne.

NORMES DE SÉCURITÉ
EN AMÉRIQUE DU NORD

Ce chapitre est destiné à aider les concepteurs et utilisateurs de machines industrielles. Il s'agit d'un résumé des principes de base qui régissent les règlements et normes américaines concernant la protection des personnes contre les dangers dans leur environnement de travail. Il ne prétend pas être un guide exhaustif et ne cherche qu'à rappeler les points essentiels. Pour de plus amples informations, il faut se référer aux documents officiels.

UNE APPROCHE DIFFÉRENTE

Tandis que les normes européennes s'adressent principalement aux fabricants de machines, les normes d'Amérique du Nord s'adressent d'abord aux utilisateurs. D'autre part, contrairement à la pratique européenne, la certification délivrée par un organisme tiers n'est pas obligatoire aux USA, ni au Canada. Au point de vue de la responsabilité, c'est à l'employeur de prouver qu'il a fait tout son possible pour garantir la sécurité de ses employés. Il est vrai, cependant, que la certification est devenu un atout commercial majeur au point de vue des exigences du marché. Les fabricants prennent l'initiative de mandater les agences nationales de conformité pour faire valider leurs produits et obtenir la certification convoitée.

FIG. 3 : EXEMPLES APPLICATIFS DE BARRIÈRES YBB

Même si les pays d'Amérique du Nord n'ont pas les mêmes méthodes que la Communauté Européenne pour développer et appliquer leurs normes, ils se rejoignent sur l'intention: garantir un niveau de sécurité approprié sur le lieu de travail. Des normes harmonisées présentent l'avantage de promouvoir le commerce international tout en réduisant le travail à double. Les normes internationales harmonisées permettent aux fabricants de mettre sur de nombreux marchés un produit unique. De leur côté, les utilisateurs bénéficient de produits concurrentiels de qualité et fonctionnalité égales, quel que soit leur lieu de production.

Aux États-Unis, les normes sont développées et mises en vigueur tant par les organismes gouvernementaux que par les groupes industriels. Les employeurs, installateurs et fabricants américains ont la responsabilité légale de se conformer à toutes les prescriptions en vigueur, tant au niveau national qu'international. Aux USA, l'administration de la sécurité et de la santé au travail, connue sous le nom d'OSHA, est une agence fédérale qui a le pouvoir d'imposer ses directives sous peine de sanctions pénales et d'amendes.

LES DIRECTIVES DE L'OSHA ET LES NORMES U.S. ISSUES D'UN CONSENSUS

Le décret «Occupational Safety and Health» promulgué le 29 décembre 1970 a établi des lignes de conduite portant sur la sécurité et le respect de la santé dans les conditions de travail.

Aux États-Unis, les normes régissant la santé au travail («Occupational and Health Standards») sont définies sous le Titre 29 du Code fédéral des obligations, section 1910. Le sous-chapitre O de ce document traite précisément des installations de machines et des mesures de protection qu'elles nécessitent. Il fixe les exigences s'appliquant à toutes les machines (1910.212) ainsi qu'à certains types de machines spécifiques.

Encouragés et soutenus par l'OSHA, plus de la moitié des états ont développé leurs propres programmes et directives de sécurité et de santé qui prennent ensuite, sous l'autorité de l'OSHA, force de loi sous le nom de «National Consensus Standards» *(Normes d'un Consensus National)*. On trouvera des informations concernant les programmes des états et les directives de l'OSHA sur leurs sites respectifs.

L'OSHA utilise ces normes issues du consensus national pour définir les exigences de protection des machines plus en détail que ne le faisait le sous-chapitre O. Dans le document 1910.212, il stipule que l'endroit où l'opérateur est exposé aux dangers d'une machine, doit faire l'objet de protections. Le dispositif de protection doit être conforme aux normes appropriées, ou, en l'absence de telles normes, doit être conçu et construit de façon à empêcher toute partie du corps de l'opérateur de se trouver dans la zone dangereuse pendant le fonctionnement de la machine. L'expression "normes appropriées" fait référence aux normes du consensus national généralement reconnues par l'industrie. Parmi les organismes auxquels l'OSHA fait souvent référence, on trouve l'American National Standards Institute (ANSI), le National Fire Protection Agency (NFPA), Underwriters Laboratories (UL) et l'American Society of Mechanical Engineers (ASME).

La norme ANSI B11.1, par exemple, fixe les exigences de sécurité pour les presses mécaniques, ANSI B11.15 spécifie les normes pour les machines à courber les tuyaux, ANSI B11 TR.1 donne des directives d'ordre ergonomique pour la conception, l'installation et l'utilisation de machines-outils, tandis que la norme ANSI/RIA R15.06 définit les exigences de sécurité pour les robots industriels. La liste complète est disponible auprès des organismes de normalisation du consensus national.

LES NORMES NORD-AMÉRICAINES POUR LES QUESTIONS DE SÉCURITÉ: UL, ANSI ET CSA

LES ORGANISMES DE NORMALISATION U.S.

LES NORMES UL

Underwriters Laboratories Inc. est un organisme de contrôle fondé en 1894. Il est habilité à effectuer des tests certificatifs sur tout appareil électrique. Quoique la certification UL ne soit pas une obligation, bien des entreprises s'efforcent de l'obtenir pour les produits destinés au marché américain.

La certification UL comporte deux niveaux: la certification "listing", en principe pour les produits finaux, et la certification "recognition", pour les pièces ou composants d'un produit. Une fois qu'un produit a obtenu la certification UL, de nouvelles inspections ont lieu chaque trimestre sur le lieu de production, afin de s'assurer que les produits de l'usine restent conformes aux normes UL.

Étant donné que les normes UL ont pour but d'écarter tout risque d'incendie ou d'électrocution occasionnés par les appareils électriques, cette certification est en principe réservée aux appareils qui présentent de tels risques.

Pour plus de détails sur les normes UL, se référer à leur site web.

LES NORMES ANSI

L'American National Standard Institute a été fondé en 1918 pour gérer le système de normalisation U.S. L'ANSI n'est pas chargé de créer ses propres normes mais plutôt d'approuver les normes élaborées par des organismes spécialisés. Ainsi de nombreuses normes UL ont-elles été converties en normes ANSI/UL, à l'instar de ANSI B 11.19: norme pour l'efficacité des dispositifs de sécurité et ANSI/RIA R15.06: norme pour la sécurité des robots.

Pour plus de détails sur les normes ANSI, se référer à leur site web.

LES ORGANISMES DE NORMALISATION CANADIENS

LES NORMES CSA

La 'Canadian Standards Association' est un organisme chargé d'administrer et coordonner le système de normalisation au Canada. Sur la base du 'Mutual Recognition Agreement' (MRA), les États-Unis et le Canada se sont dotés d'une certification croisée.

Les appareils électriques connectés au réseau public canadien doivent être conformes aux normes CSA. Les fabricants de ces produits doivent être titulaires d'une certification C-UL ou CSA, ou encore le vendeur doit adresser une demande de certification directement aux autorités provinciales.

Pour plus de détails sur les normes CSA, se référer à leur site web.

ORGANISMES DE NORMALISATION INTERNATIONAUX

Les normes internationales jouent aussi un rôle important dans le domaine de la sécurité des machines en Amérique du Nord. Les deux principales entités internationales sont la Commission Électrotechnique Internationale (CEI) et l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO). La CEI est un fournisseur reconnu de normes dans le domaine électrotechnique; il se compose de comités électrotechniques nationaux. ISO est un réseau d'instituts nationaux de normalisation. ISO et CEI exercent une influence sur les normes internationales par des relations formelles. Aux États-Unis, l'ANSI collabore avec l'ISO et la CEI par l'intermédiaire de groupes de conseillers techniques (TAG/Technical Advisory Groups).

EVALUATION DES RISQUES

EN/ISO 12100

DÉFINITION DES DANGERS ET STRATÉGIE DE RÉDUCTION DU RISQUE

La norme EN/ISO 12100 sert de base à toutes les normes qui s'y rattachent. Elle décrit tous les types de danger qui doivent être pris en considération au point de vue de la sécurité des machines. Les dangers auxquels on est exposé peuvent prendre de nombreuses formes selon les situations. C'est ce qui doit être examiné en premier lieu.

Les phénomènes dangereux mécaniques peuvent avoir des effets tels que l'écrasement, le cisaillement, la coupure ou sectionnement, le happement, l'entraînement ou l'emprisonnement, le choc, la perforation ou piqûre, le frottement ou l'abrasion, l'injection de fluide sous haute pression, etc. Ces dangers sont conditionnés notamment par la forme des éléments (arêtes vives), la masse et l'accélération d'objets instables ou mobiles, etc. La norme dresse la liste des dangers engendrés par l'électricité, la température, le bruit, les vibrations, les rayonnements, les matériaux (y compris poussière et vapeurs), etc. L'environnement peut aussi être à l'origine de risques de chute, de trébuchement ou de glissade. Enfin, la combinaison de certains dangers apparemment mineurs peuvent résulter en un nouveau phénomène dangereux significatif.

La norme EN/ISO 12100 donne ensuite des lignes directrices pour l'élimination ou la réduction des risques, par des mesures de prévention et de protection. Elle recommande de mettre en oeuvre une technologie permettant d'éviter la plupart des problèmes liés aux dangers énumérés ci-dessus. Toute décision contribuant à une meilleure prévention contre les dangers fait partie de la stratégie de sécurité et de réduction du risque.

De ce point de vue, il est important de tenir compte des principes ergonomiques. Un haut niveau d'automation ne sert pas seulement à faciliter la tâche des opérateurs, il permet d'accroître aussi la productivité et la fiabilité de l'installation. Le fait de réduire le nombre de mouvements inutiles du personnel contribue à rendre l'environnement de travail plus sécurisé. Un éclairage approprié de la place de travail aidera à éliminer certains risques.

Les opérateurs doivent pouvoir arrêter les machines à tout moment en cas d'urgence. Le démarrage ou le ré-enclenchement d'une machine après une interruption doit faire appel à une procédure soigneusement planifiée. Lorsque des systèmes de sécurité électroniques programmables sont mis en oeuvre, leur comportement en cas de défaillance et la protection du logiciel de sécurité réclame une attention particulière.

PROCÉDURE D'ÉVALUATION DES RISQUES

Effectuer une estimation des risques implique essentiellement d'identifier les dangers, d'évaluer la gravité des dommages potentiels et de concevoir les mesures et solutions propres à éliminer ou réduire ces risques.

Cette procédure est définie dans les normes U.S. (Titre 29 Code fédéral des obligations US, section 1910, sous-chapitre O).

Pour plus de détails, prière de se référer aux documents suivants:

- OSHA 3071, Job Hazard Analysis *(Analyse des dangers au travail)*
- ANSI/RIA R15.06-1999, Safety Requirements for Industrial Robots and Robot Systems *(Exigences de sécurité pour l'utilisation de robots dans l'industrie)*
- ANSI B11.TR3, Risk Assessment and Risk Reduction *(Évaluation et réduction des risques)*
- EN/ISO 14121, Principles of Risk Assessment *(Principes d'évaluation des risques)*. EN/ISO 14121 fait référence à d'autres normes telles que EN/ISO 13849-1 et EN/ISO 12100.

L'organigramme suivant, basé sur EN/ISO 12100-1 et ANSI B11. TR3:2000, a pour but d'effectuer l'analyse du risque en s'assurant que l'on a examiné à fond tous les cas envisageables. Il faut appliquer cette méthode itérative à toute machine en service sur la place de travail et à tous les dangers potentiels associés à chaque machine.

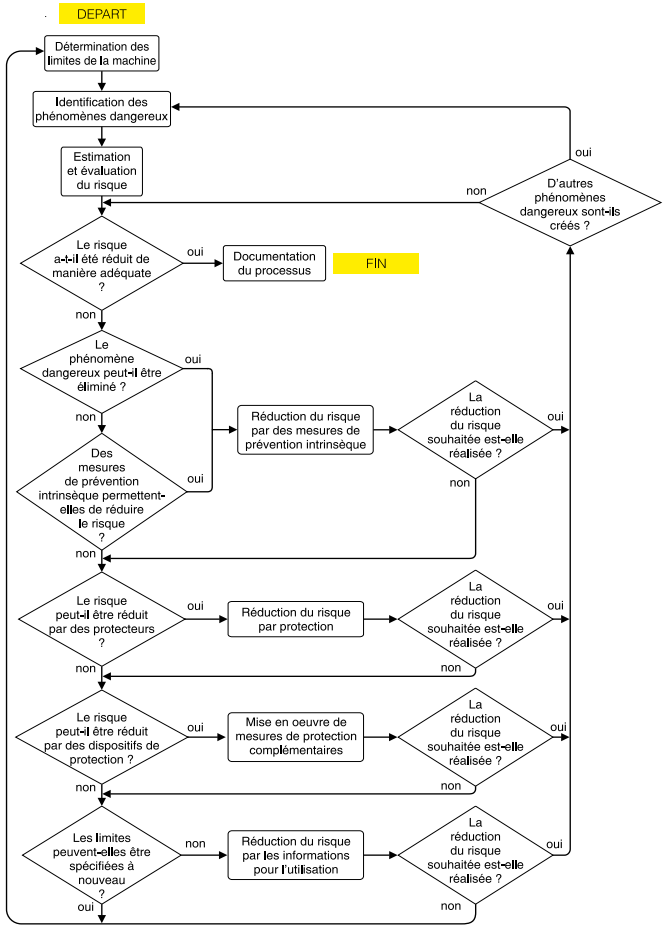


DIAGRAMME 1: PROCESSUS ITÉRATIF POUR L'ÉVALUATION ET LA RÉDUCTION DES RISQUES

Cette procédure d'analyse et d'estimation du risque contribue à prendre en compte tous les différents aspects des éventuels dangers liés aux machines. Il importe donc d'en documenter la mise en oeuvre, d'une part comme preuve qu'elle a été accomplie, et d'autre part pour permettre de s'y référer par la suite pour procéder à d'éventuelles améliorations.

EN/ISO 14121

La norme EN/ISO 14121 décrit également les procédures à utiliser pour identifier les phénomènes dangereux et évaluer les risques. Elle fournit une aide pour obtenir l'information nécessaire pour atteindre ce but. Le processus proposé consiste à analyser les risques d'une façon systématique et documentée afin d'éliminer ou de réduire les dangers. On peut employer des méthodes qualitatives ou quantitatives.

Il faut tenir compte de tous les aspects des dangers potentiels :

- Les différentes phases de vie de la machine
- Toute utilisation prévue et tout mauvais usage prévisible de la machine
- Toutes les personnes qui peuvent être exposées aux phénomènes dangereux pendant le fonctionnement de la machine

Le risque est définit comme la combinaison de la probabilité d'un dommage et de la gravité de ce dommage. C'est-à-dire qu'on prend en compte aussi bien la fréquence et la durée d'exposition à la situation dangereuse que la possibilité d'éviter ou de limiter le dommage. Autant que possible, on aura recours à l'historique des accidents, s'il existe.

Parmi les aspects à prendre en considération pour identifier les éléments à risques, on analysera :

- Les différents types d'exposition au danger selon le mode de travail (réglage, formation, opération, nettoyage, etc.)
- Les facteurs humains, tels que les questions d'applicabilité et d'ergonomie
- La fiabilité des mesures de protection, y compris leur entretien
- La possibilité pour l'opérateur de déjouer ou de contourner les dispositifs de sécurité

On trouve dans la norme EN/ISO 14121-1:2007 la liste complète des phénomènes dangereux auxquels EN/ISO 12100 fait référence.

Il faut aussi tenir compte du fait que la sécurité de toute machine diminuera avec le temps, suite à la détérioration de certains composants, de l'usure, du desserrage de pièces, etc. Il importe donc de procéder régulièrement à des inspections afin de détecter les défauts qui pourraient augmenter les risques, et d'effectuer les réparations nécessaires avant que le niveau de sécurité ne descende plus bas que le niveau défini lors de l'évaluation initiale des risques.

MÉTHODES DE DÉTERMINATION DU NIVEAU DE RISQUE

Plusieurs normes traitent des méthodes à utiliser pour estimer les risques liés à l'usage d'une machine spécifique. Ces normes imposent ou recommandent les mesures correctives nécessaires pour atteindre le niveau de sécurité approprié.

DÉTERMINATION DU NIVEAU DE RISQUE EN AMÉRIQUE DU NORD

Afin de pouvoir choisir un système de sécurité adapté aux dangers réels, il est impératif d'en estimer les risques. ANSI B11.TR3-2000 propose une grille de référence pour déterminer le risque en dépendance croisée de la probabilité du dommage et de sa gravité:

PROBABILITÉ QUE LE DOMMAGE SE PRODUISE	GRAVITÉ DU DOMMAGE			
	CATASTROPHIQUE	GRAVE	MOYEN	FAIBLE
très probable	haut	haut	haut	moyen
probable	haut	haut	moyen	faible
peu probable	moyen	moyen	faible	négligeable
improbable	faible	faible	négligeable	négligeable

TABLEAU 3: GRILLE POUR DÉTERMINER LE NIVEAU DU RISQUE SELON ANSI B11.TR3-2000

L'évaluation du risque a pour but de déterminer le niveau de sécurité qui convient. Il faut que le dispositif de protection corresponde au niveau de risque déterminé et soit adapté au système de commande de la machine. L'évaluation du risque s'applique ainsi à chacun des éléments qui constituent le système de sécurité, et pas seulement aux barrières de sécurité. Celles-ci, par ailleurs, ne peuvent être utilisées que sur les machines dont le contrôle est fiable comme l'exigent OSHA 29.1910.212 et ANSI B11.19-20.

Un autre point à prendre en considération est la durée de vie de la machine et de son système de sécurité. La sécurité de toute machine diminuera avec le temps, suite à la détérioration de certains composants, de l'usure, du desserrage de pièces, etc. Il importe donc de procéder régulièrement à des inspections afin de détecter les défauts qui pourraient augmenter les risques, et d'effectuer les réparations nécessaires avant que le niveau de sécurité ne descende plus bas que le niveau défini lors de l'appréciation initiale des risques.

DÉTERMINATION DU NIVEAU DE PERFORMANCE REQUIS (PL_R)

EN 13849

EN/ISO 13849-1 établit la procédure pour le choix et la conception des mesures de sécurité. Celle-ci inclut les 6 étapes suivantes:

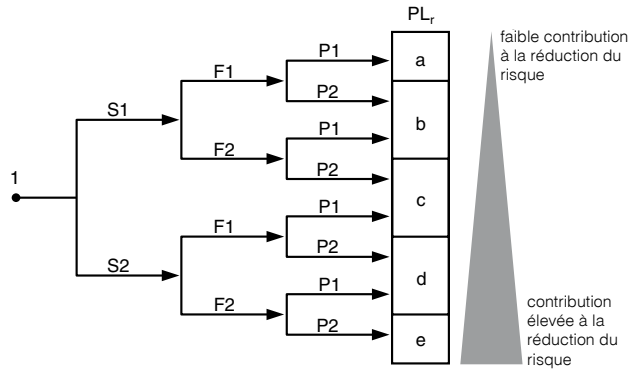
1. Sélectionner les fonctions de sécurité qui doivent être réalisées
2. Déterminer le niveau de performance requis
3. Conception et réalisation technique des fonctions de sécurité

4. Evaluer du niveau de performance atteint
5. Vérifier du niveau de performance atteint
6. Valider que toutes les exigences sont satisfaites

Après avoir identifié les risques, on détermine le niveau requis de performance de réduction des risques au moyen du graphique suivant tiré de la norme EN/ISO 13849-1 Annexe A.

L'objectif est de déterminer le niveau de performance requis PL_r établissant les exigences du système de sécurité, selon les risques encourus dans chaque cas. Pour ce faire, on tiendra compte des trois facteurs suivants:

1. La gravité des blessures éventuelles
2. La fréquence et/ou la durée d'exposition au danger
3. La possibilité d'éviter le danger



1 point de départ de l'estimation de la contribution à la réduction du risque

S gravité de la blessure:
- S1 blessure légère (normalement réversible)
- S2 blessure grave (normalement irréversible, y compris le décès)

F fréquence et/ou durée d'exposition au phénomène dangereux:
- F1 rare à assez fréquente et/ou courte durée d'exposition
- F2 fréquente à continue et/ou longue durée d'exposition

P possibilité d'éviter le phénomène dangereux ou de limiter le dommage:
- P1 possible sous certaines conditions
- P2 rarement possible

PL_r niveau de performance requis

DIAGRAMME 2: NIVEAU DE PERFORMANCE REQUIS

Afin de réduire les risques identifiés (PL_r) au niveau requis, il faut mettre en place un système de sécurité dont le niveau de performance $PL \geq PL_r$. On peut faire correspondre chaque niveau de performance à une probabilité moyenne d'une défaillance par heure (PFH_D):

NIVEAU DE PERFORMANCE (PL)	PROBABILITÉ MOYENNE DE DÉFAILLANCE PAR HEURE
a	$10^{-5} \leq PFH_D < 10^{-4}$
b	$3 \times 10^{-6} \leq PFH_D < 10^{-5}$
c	$10^{-6} \leq PFH_D < 3 \times 10^{-6}$
d	$10^{-7} \leq PFH_D < 10^{-6}$
e	$10^{-8} \leq PFH_D < 10^{-7}$

TABLEAU 4: PROBABILITÉ MOYENNE D'UNE DÉFAILLANCE DANGEREUSE PAR HEURE

Les AOPDs Type 2 Safetinex satisfont pleinement au Niveau de Performance **c**. Pour plus de détails, veuillez consulter la fiche technique du produit.

EN/ISO 13855

NORMES PARTICULIÈRES POUR LE CALCUL DE LA DISTANCE DE SÉCURITÉ

EN/ISO 13855 réglemente le positionnement des AOPDs en fonction de la vitesse d'approche des parties du corps humain.

INSTALLATION

PRESCRIPTIONS DE MONTAGE

EN/ISO 13855

Tout équipement de protection doit être installé conformément aux règles rigoureuses prescrites par le fabricant et par les normes en vigueur. Dans le cas contraire, le dispositif de protection ne pourra remplir sa fonction et donnera une fausse impression de sécurité aux personnes se trouvant à proximité de la machine dangereuse. EN/ISO 13855 décrit la manière correcte de positionner les barrières de sécurité en fonction des vitesses des parties du corps humain. On trouvera ci-dessous un résumé des points importants.

POSITIONNEMENT DE LA BARRIÈRE DE SÉCURITÉ

Le niveau de sécurité dépend de la façon dont on aura positionné le dispositif. Les conclusions de l'estimation du risque contribueront à déterminer quelle position permettra le mieux de protéger contre les dangers prévisibles. Afin d'assurer la protection appropriée, on apportera un soin particulier à trouver la position qui empêchera de contourner le dispositif et garantira un arrêt du mouvement dangereux de la machine avant qu'il ne provoque des blessures.

Il existe plusieurs manières standard de positionner le rideau immatériel de sécurité:

- Verticalement («approche perpendiculaire»)
- Horizontalement («approche parallèle»)
- En forme de L (positions verticale et horizontale combinées)
- De façon inclinée («approche angulaire»)

Il doit être impossible de passer par-dessus ou par-dessous la zone de détection, de la contourner ou se trouver derrière. En ce qui concerne les barrières périmétriques de sécurité, on doit veiller à ce qu'on ne puisse pas passer par-dessus, par-dessous ni entre deux faisceaux. Si cela ne peut être garanti, on devra recourir à des moyens de protection supplémentaires.

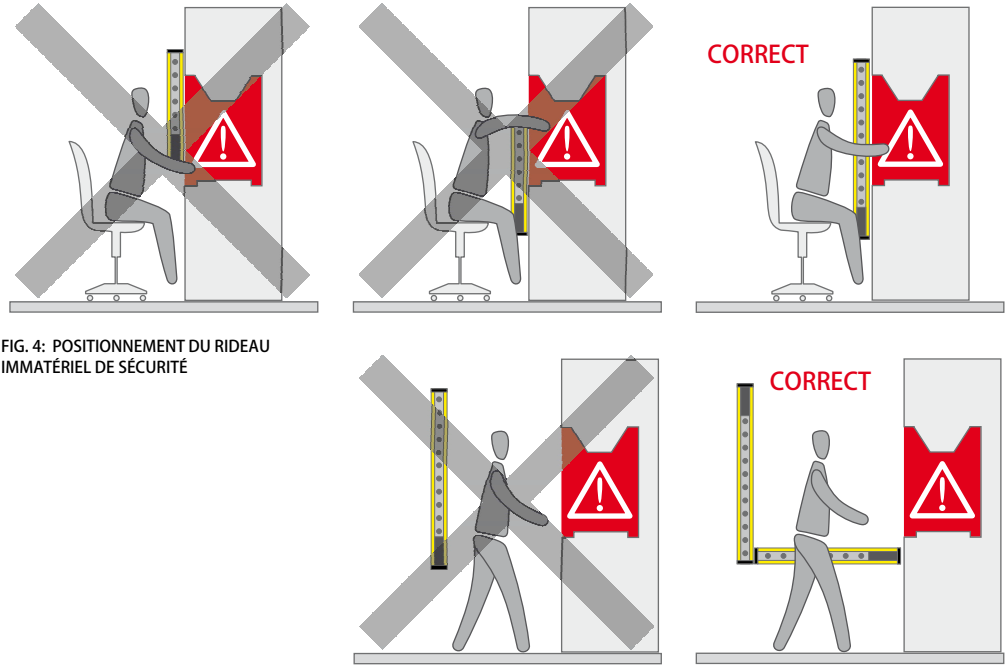


FIG. 4: POSITIONNEMENT DU RIDEAU IMMATÉRIEL DE SÉCURITÉ

Pour plus de détails concernant l'installation en forme de L, se référer à la page 35 de ce manuel.

DISTANCE MINIMALE DE SÉCURITÉ REQUISE

Puisque le principe de la barrière de sécurité est de détecter toute intrusion suffisamment à temps pour interrompre le cycle de la machine avant que quiconque ait atteint la zone dangereuse, l'emplacement de l'équipement de protection doit tenir compte de la vitesse d'approche du corps ou des membres du corps humain ainsi que du temps de réponse global du système de sécurité.

Basé sur la norme EN/ISO 13855, l'organigramme suivant permet de déterminer de façon convenable la distance minimale de sécurité qui convient:

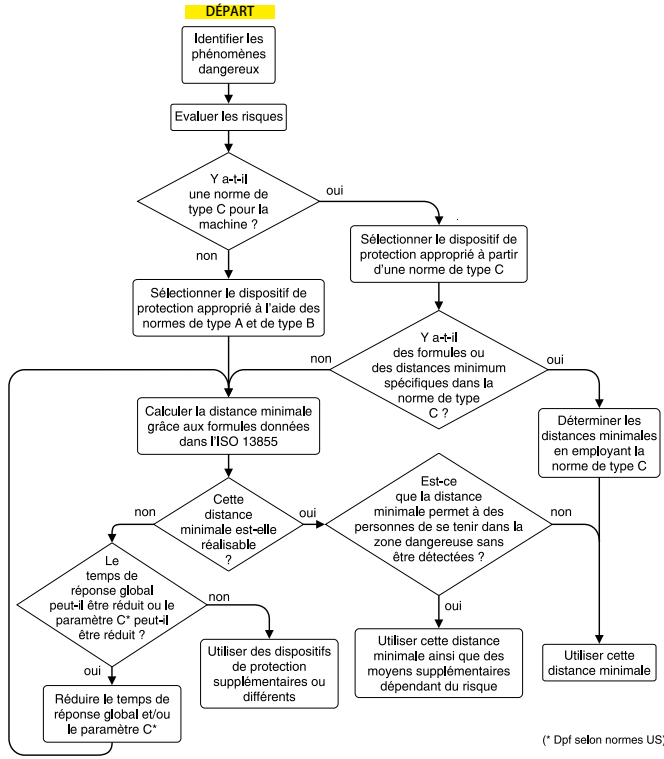

DÉPART
Identifier les phénomènes dangereux
Evaluer les risques
Y a-t-il une norme de type C pour la machine ?
oui
non
Sélectionner le dispositif de protection approprié à partir d'une norme de type C
Sélectionner le dispositif de protection approprié à l'aide des normes de type A et de type B
Y a-t-il des formules ou des distances minimum spécifiques dans la norme de type C ?
non
oui
Calculer la distance minimale grâce aux formules données dans l'ISO 13855
Déterminer les distances minimales en employant la norme de type C
Cette distance minimale est-elle réalisable ?
non
oui
Est-ce que la distance minimale permet à des personnes de se tenir dans la zone dangereuse sans être détectées ?
non
oui
Le temps de réponse global peut-il être réduit ou le paramètre C* peut-il être réduit ?
non
oui
Utiliser des dispositifs de protection supplémentaires ou différents
Réduire le temps de réponse global et/ou le paramètre C*
Utiliser cette distance minimale ainsi que des moyens supplémentaires dépendant du risque
Utiliser cette distance minimale
(* Dpf selon normes US)

DIAGRAMME 3: MÉTHODOLOGIE POUR LE CALCUL DE LA DISTANCE MINIMALE

CALCUL DE LA DISTANCE MINIMALE DE SÉCURITÉ (UE)

Dans les figures et formules suivantes, la distance minimale de sécurité (S) désigne la distance entre la zone dangereuse et la zone de détection ou, dans le cas d'un positionnement horizontal de l'AOPD, entre la zone dangereuse et le faisceau de protection le plus éloigné.

Selon la norme EN/ISO 13855, la distance minimale dépend:

1. De la vitesse d'approche du corps ou des parties du corps à détecter
2. Du temps de réponse global du système de sécurité:
   a. Temps de réponse de l'AOPD (temps écoulé entre la coupure du faisceau infrarouge et l'ouverture des contact OSSD)
   b. Temps de réponse du relais de sécurité
   c. Temps maximal d'arrêt de la machine (temps nécessaire pour arrêter effectivement le mouvement dangereux de la machine)
   d. Tout délai supplémentaire éventuel
3. De la résolution de l'AOPD

EN/ISO 13855 donne la formule de base suivante qui doit servir à calculer la distance minimale de sécurité entre l'AOPD et la zone dangereuse :

$$S = (K \times T) + C$$

Paramètres:

S: Distance minimale de sécurité (mm) séparant la zone dangereuse de la zone de détection de la barrière de sécurité. Minimum 100 mm.

K: Vitesse moyenne d'approche du corps ou de parties du corps (mm/s).

T : Temps de réponse global (secondes), comprenant

- T_c : Le temps de réponse de l'AOPD (en secondes, figurant sur la fiche technique du fabricant)
- T_r : Le temps de réponse du relais de sécurité (en secondes, figurant sur la fiche technique du fabricant)
- T_m: Le temps d'arrêt de la machine (en secondes, figurant sur la fiche technique du fabricant ou à faire mesurer par un spécialiste)

C: Distance de sécurité supplémentaire en mm qui dépend de la résolution de la barrière de sécurité. Ne peut pas être négatif.

- R = Résolution de la barrière de sécurité (mm)
- C = 8 x (R - 14 mm) où $R \leq 40$ mm (= 0 quand la résolution est égale à 14 mm)
- C = 850 mm où 40 mm $< R \leq$ 70 mm

Pour une résolution $\leq$ 40 mm, la formule devient alors :

$$S = K \times (T_c + T_r + T_m) + 8 \times (R - 14\ mm)$$

Pour une résolution 40 mm $< R \leq$ 70 mm :

$$S = K \times (T_c + T_r + T_m) + 850\ mm$$

où

K = 2000 mm/s *

* Si la valeur calculée de S > 500 mm, on refera le calcul en utilisant

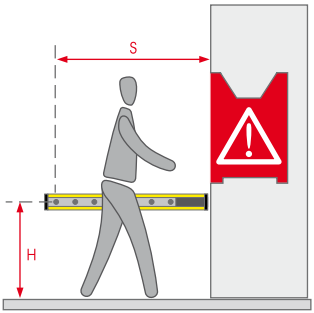
K = 1600 mm/s.

Les formules de calcul ci-dessus s'appliquent lorsque la barrière de sécurité est dans une position verticale (approche perpendiculaire) ou, lors d'une approche angulaire, si l'angle (β) entre l'axe de la zone de détection et l'axe du sens de l'approche dépasse 30°. S représente alors la distance entre la zone dangereuse et le faisceau de protection le plus proche.

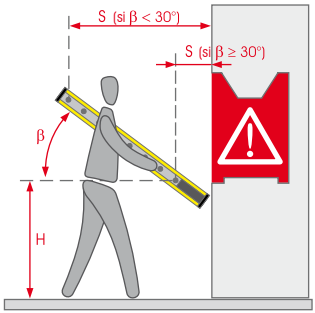
Dans le cas d'un positionnement horizontal de la barrière de sécurité (approche parallèle) ou si l'angle (β) entre l'axe de la zone de détection et l'axe du sens de l'approche est inférieur à 30°, la formule est:

FIG. 5: DISTANCE MINIMALE DE SÉCURITÉ (UE)

APPROCHE PERPENDICULAIRE



APPROCHE PARALLÈLE



APPROCHE ANGULAIRE

$$S = K \times (T_c + T_r + T_m) + (1200\ mm - 0{,}4 \times H)$$

où

K = 1600 mm/s

H : Hauteur, depuis le sol, du faisceau le plus bas (max. 1000 mm)

Ici, S est la distance entre la zone dangereuse et le faisceau de protection le plus éloigné.

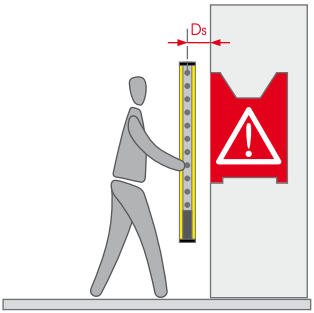
Ces indications pour le calcul de la distance minimale de sécurité sont un résumé des règles de base, veuillez consulter les normes officielles pour les détails.

CALCUL DE LA DISTANCE MINIMALE DE SÉCURITÉ (US & Canada)

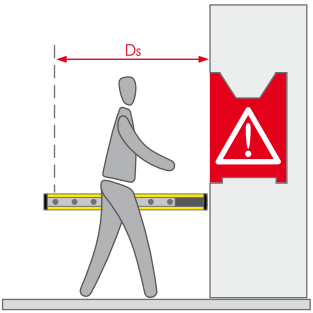
La formule générale ci-dessous permettant de calculer la distance de sécurité est indiquée dans:

- ANSI B11.19-2003, Annexe D, Équation 7
- ANSI/RIA R15.06-1999
- CSA/CAN Z142-02
- Code fédéral des obligations (OSHA), sous-chapitre O, volume 29, section 1910.217 (h) (9) (v), intitulée “Machine Safeguarding”

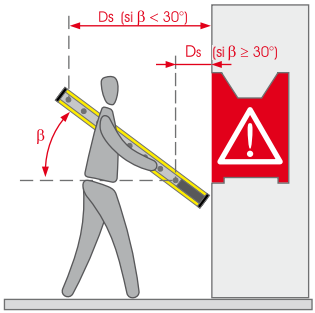
FIG. 6: DISTANCE MINIMALE DE SÉCURITÉ (US & CANADA)



APPROCHE PERPENDICULAIRE



APPROCHE PARALLÈLE



APPROCHE ANGULAIRE

$$D_s = K_s \times (T_s + T_c + T_r + T_{bm}) + D_{pf}$$

où

- D_s La distance minimale en pouces ou mm à respecter entre la zone dangereuse et la zone de détection
- K_s La vitesse moyenne d'approche du corps ou d'une partie du corps, en pouces/seconde ou mm/seconde. Les normes ANSI B11.19-2003, ANSI/RIA R15.06-1999 et OSHA 1910.217(c) recommandent d'utiliser K_s = 63 pouces/s (1600 mm/s).

Composants du temps de réponse global du système de sécurité :

- T_s Temps d'arrêt de la machine mesuré sur l'élément de contrôle final (secondes)
- T_c Temps de réponse du système de commande (secondes)
- T_r Temps de réponse du dispositif de détection de présence et de son interface (secondes)
- T_{bm} Temps de réponse supplémentaire du contrôle de freinage pour compenser l'usure. ANSI B11.19-2003 l'appelle T_{spm} pour "stopping performance monitor" (secondes).

Note: Dans ce calcul, on devra également tenir compte d'éventuels délais supplémentaires.

- D_{pf} Facteur de pénétration, une distance qui s'ajoute à la distance de sécurité. Cette valeur dépend de la résolution de la barrière de sécurité (pouces ou mm).

Lorsque la barrière de sécurité est montée horizontalement (parallèle à la direction d'approche) ou que l'angle (β) entre la direction d'approche et la zone de détection est inférieur à 30°, on calcule D_s en utilisant la formule ANSI ci-dessus, avec D_{pf} = 48 pouces. La distance de sécurité se mesure entre la zone dangereuse et le faisceau de protection le plus éloigné.

Ces indications pour le calcul de la distance minimale de sécurité sont un résumé des règles de base, veuillez consulter les normes officielles pour les détails.

AUTRES PAYS

Chaque pays est libre de décréter ses propres règles et normes en matière de sécurité industrielle. Les normes en vigueur en dehors de l'Union Européenne et de l'Amérique du Nord sont élaborées par des institution législatives au niveau national.

Pour une installation et utilisation correcte des produits Safetinex en dehors de l'UE et de l'Amérique du Nord, veuillez vous référer aux normes et directives nationales appropriées.

ACRONYMES

ANSI	American National Standards Institute
AOPD	Active Optoelectronic Protective Device
BSI	British Standards Institution
CEI / IEC	Commission Électrotechnique Internationale
CEM / EMC	Compatibilité Électromagnétique
CEN	Comité Européen de Normalisation
CENELEC	Comité Européen de Normalisation Électrotechnique
CLC	CENELEC (dans les références)
CSA	Canadian Standards Association
DC_{avg}	Average Diagnostic Coverage (Couverture du diagnostic moyen)
DIN	Deutsches Institut für Normung (Institut allemand de normalisation)
CE / EC	Communauté Européenne
EEC / CEE	Communauté Économique Européenne
EN	European Norm
ESPE	Electro-Sensitive Protective Equipment
EU / UE	Union Européenne
FMEA	Failure Mode and Effects Analysis
IEEE	Institute of Electrical & Electronics Engineers
ISO	Organisation Internationale de Normalisation
$MTTF_d$	Mean Time To Dangerous Failure (Temps moyen avant défaillance dangereuse)
NFPA	National Fire Protection Association
OSHA	Occupational Safety and Health Administration
OSSD	Output Signal Switching Device
PES	Programmable Electronic Systems
PLC	Programmable Logic Controller
TS	Technical Specification
TÜV	Technischer Überwachungsverein (Organisme de contrôle technique)
UL	Underwriters Laboratories Inc.

La gamme de produits Safetinex comprend les produits suivants:

SAFETINEX YBB POUR LA PROTECTION DES MAINS

- Barrières immatérielles de sécurité avec résolution 30 mm
- Hauteur de l'écran de protection: 150 à 1827 mm
- Domaine de détection jusqu'à 12 m
- Connecteur M12

Les barrières immatérielles Safetinex de Type 2 et Niveau de Performance PL c. Chaque élément est monté dans un boîtier robuste en aluminium profilé, muni de deux rails latéraux de fixation.

La gamme Safetinex est complétée par divers accessoires. Les informations nécessaires pour une commande figurent aux pages «Modèles disponibles» à la fin de ce manuel.

AVANTAGES DE LA GAMME SAFETINEX

Les barrières de sécurité Safetinex offrent les avantages suivants:

- Temps de réponse très court:
  Protection de la main: 14 à 66 ms
- Entièrement compatible avec les normes industrielles et conformité certifiée par des organismes reconnus
- Niveau de sécurité type 2 et niveau de performance PL c certifiés
- Synchronisation automatique par voie optique, ne nécessitant aucun câblage entre l'émetteur et le récepteur
- Sorties protégées contre les courts-circuits et inversions de polarité
- Faible consommation
- Système d'aide à l'alignement intégré, facilité de réglage des éléments grâce aux divers systèmes de fixation très maniables
- Boîtier robuste en aluminium
- Dimensions compactes du profil 42 mm x 48 mm
- Prix compétitifs

En outre, les barrières de sécurité Safetinex ont été conçues pour procurer aux utilisateurs un environnement de travail confortable et ergonomique. Leur utilisation évite les mouvements improductifs et les pertes de temps. Les opérateurs peuvent librement manoeuvrer autour de la machine en toute sécurité.

ÉTENDUE DE CES INFORMATIONS TECHNIQUES

Cette partie présente les informations utiles pour la sélection, l'installation, le fonctionnement et l'entretien des AOPDs Safetinex. Elle s'adresse à un personnel qualifié et bien informé tant sur les prescriptions de sécurité que sur les équipements électroniques. Pour une installation conforme, se référer aux normes et directives applicables.

PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

La barrière de sécurité Safetinex est un dispositif de protection optoélectronique actif (AOPD) constitué d'un module émetteur et d'un module récepteur, entre lesquels s'établit un échange séquentiel de rayons infrarouges. Le module récepteur est connecté à un relais de sécurité qui transmet le signal au système de commande de la machine. La synchronisation entre l'émetteur et le récepteur se fait par voie optique, rendant superflue une connexion câblée entre les deux unités.

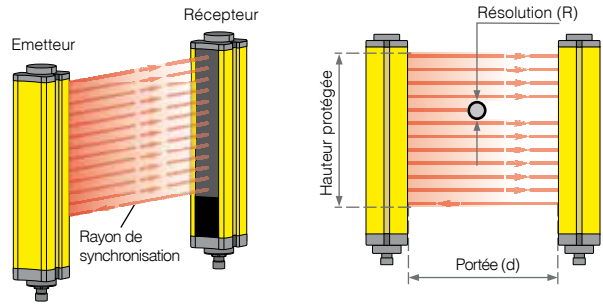


FIG 7: PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

En recevant la totalité des faisceaux émis, le module récepteur active ses deux sorties semi-conducteurs (OSSDs) de façon indépendante. Dès qu'un faisceau est interrompu, les sorties sont désactivées dans le temps de réponse spécifié de l'AOPD. Par ailleurs, toute anomalie interne est immédiatement détectée par le système d'autocontrôle de la barrière qui réagit alors comme s'il s'agissait d'une intrusion à travers la zone de détection.

AUTO-PROTECTION DES SORTIES

OSSD1 et OSSD2 sont des sorties auto-protégées et actives en mode PNP. Elles sont toutes deux contrôlées au niveau activation et courant par des éléments de commutation indépendants. Grâce à un contrôle permanent, tout court-circuit entre une sortie et l'alimentation ou la masse est détecté et provoque la désactivation de l'autre sortie. De la même façon, une inversion de branchement entre les deux sorties est aussi détectée et déclenche les deux OSSD dans le temps de réponse spécifié. Les sorties OSSD restent désactivées tant que le problème persiste.

RÉSOLUTION (R) D'UNE BARRIÈRE DE SÉCURITÉ

La capacité de détection (ou résolution) d'une barrière de sécurité est la taille minimum qu'un objet doit avoir pour occulter, dans n'importe quelle position, au moins un faisceau de la zone de détection. Cette taille minimum (R) dépend du diamètre et de l'entraxe des faisceaux, selon la formule :

$$R = i + b$$

où *i* est l'entraxe ou intervalle entre l'axe des faisceaux
et *b* est le diamètre réel d'un faisceau infrarouge

FIG. 8: RÉSOLUTION OU CAPACITÉ DE DÉTECTION (R) D'UN AOPD

Les barrières immatérielles YBB Type 2 de Safetinex ont des résolutions de 30 mm. Les détails et informations nécessaires pour une commande figurent aux pages «Modèles disponibles» à la fin de ce manuel et dans le catalogue Safetinex.

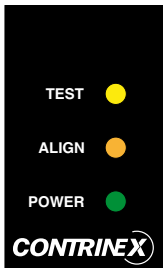


FIG. 9A : TÉMOINS LEDs SUR LE MODULE ÉMETTEUR

TÉMOINS D'ÉTAT LUMINEUX LEDs

Les modules émetteur et récepteur se composent d'une partie optique (lentilles) et d'un affichage de témoins lumineux (LEDs). Ces témoins indiquent l'état de fonctionnement de l'émetteur et du récepteur de la barrière de sécurité, comme illustré ci-dessous :

ÉMETTEUR

LED	
Tension	**vert** quand la barrière est sous tension
Alignement	**orange:** le rayon le plus bas n'est pas aligné **clignotement orange rapide:** le rayon le plus bas est aligné **clignotement orange lent:** au moin 6 rayons sont alignés **éteint: la barrière est totalement alignée**
Test	**jaune:** simulation d'intrusion activée **éteint**: pas de simulation d'intrusion

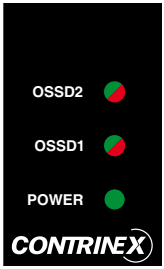


FIG. 9B : TÉMOINS LEDs SUR LE MODULE RÉCEPTEUR

RÉCEPTEUR

LED	
Tension	**vert** quand la barrière est sous tension
OSSD1	**vert**: OSSD1 activée (ON) **rouge**: OSSD1 désactivée (OFF)
OSSD2	**vert**: OSSD2 activée (ON) **rouge**: OSSD2 désactivée (OFF)

SÉLECTION DU MODE TEST (YBB)

Le module émetteur YBB est équipé d'une fonction 'test', contrôlée par la tension appliquée sur l'entrée test. L'activation du mode test arrête l'émission des faisceaux lumineux, simulant ainsi une intrusion dans la zone de protection. De fait, en tant que dispositif de protection de type 2, les barrières immatérielles de sécurité YBB sont équipées d'un système d'autocontrôle. Toutefois, le mode test peut s'avérer utile pour procéder au réglage du système, pour s'assurer que le circuit de commande de la machine fonctionne correctement, ou pour mesurer le temps de réponse effectif de tout le système de sécurité. Le tableau 5 montre comment le mode test est activé selon le branchement des pins.

ENTRÉE TEST	FONCTIONNALITÉ
24 Volts	Mode test désactivé
0 Volts ou non connecté	Mode test activé, intrusion simulée

TABLEAU 5 : SÉLECTION DU MODE TEST SUR LES DISPOSITIFS YBB

Pour les détails sur le branchement des pins, se référer au tableau 6 page 38

INSTALLATION

Selon l'environnement de travail où la barrière de sécurité sera installée, différents facteurs doivent être pris en compte, tels que d'éventuelles surfaces réfléchissantes à proximité de la barrière, ou d'autres barrières de sécurité, qui pourraient provoquer des interférences. De plus, il est primordial de positionner la zone de détection de façon à empêcher tout accès à la zone dangereuse sans traverser la zone de détection.

L'installation de la barrière de sécurité Safetinex se fait en 5 étapes:

- Calcul de la distance minimale de sécurité
- Montage des modules émetteur et récepteur
- Branchement de la barrière de sécurité
- Alignement des modules
- Tests avant la mise en service initiale

DISTANCE MINIMALE DE SÉCURITÉ

Entre la zone de détection et le début de la zone dangereuse, il est impératif de respecter la distance minimale de sécurité applicable. Celle-ci doit être calculée avec un soin particulier et en stricte conformité avec les normes en vigueur. Étant donné que ces règles peuvent varier selon le pays où la machine est en service, prière de se référer aux chapitres précédents et aux normes en vigueur pour plus de détails.

POSITIONNEMENT DES MODULES ÉMETTEUR ET RÉCEPTEUR

Les barrières de sécurité peuvent être installées verticalement comme bouclier invisible devant ou autour de la zone dangereuse. Au cas où il serait nécessaire de sécuriser une plus grande surface autour de la machine dangereuse, il peut être judicieux de disposer l'AOPD horizontalement.

D'une façon générale, il doit être impossible de passer par-dessus ou par-dessous la zone de détection de l'AOPD. Si cela ne peut être garanti, on devra recourir à des moyens de protection supplémentaires.

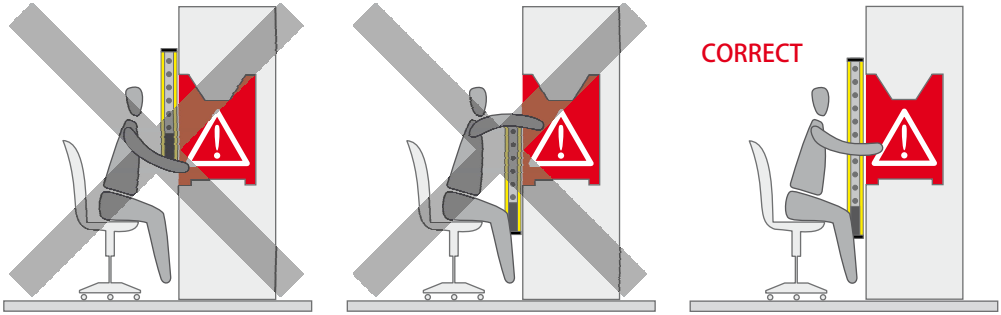


FIG. 10: POSITIONNEMENT DU RIDEAU IMMATÉRIEL DE SÉCURITÉ

S'il y a lieu de sécuriser l'accès à la fois vertical et horizontal, on pourra utiliser deux barrières immatérielles de sécurité formant deux zones de détection perpendiculaires (en L).

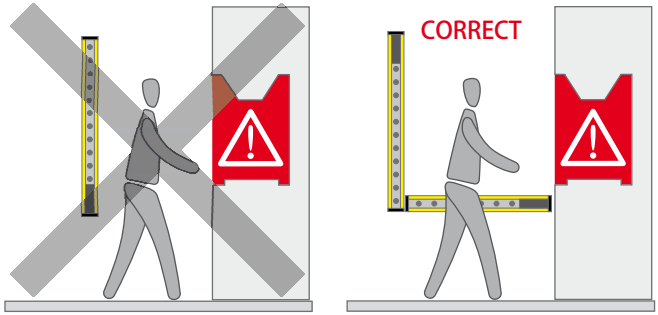


FIG. 11: INSTALLATION DU RIDEAU IMMATÉRIEL DE SÉCURITÉ EN FORME DE L

On trouvera plus de précisions sur l'installation en forme de L à la page 35.

DISTANCE MINIMALE DES SURFACES RÉFLÉCHISSANTES

Les surfaces réfléchissantes (telles que miroirs, vitres, surfaces de métal poli, etc.) situées à proximité des faisceaux lumineux peuvent engendrer des interférences susceptibles d'empêcher la détection correcte d'objets opaques dans la zone de détection. Pour éviter ce problème affectant la sécurité, il faut respecter une distance minimale entre la zone de détection et toute surface réfléchissante située au-dessus, au-dessous ou à côté de la zone de détection.

On calcule la distance minimale (a) entre la zone de détection et une surface réfléchissante en fonction de l'écartement (d) entre les modules émetteur et récepteur (portée). Plus la portée est grande, plus il faut tenir la zone de détection éloignée de la surface réfléchissante.

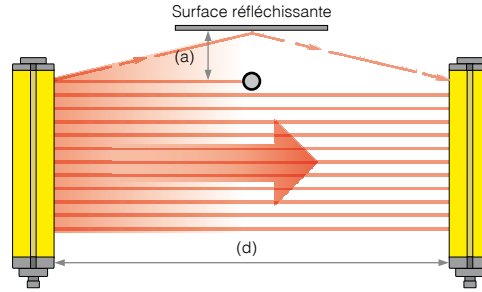


FIG. 12: LA DISTANCE ENTRE LA SURFACE RÉFLÉCHISSANTE ET LA ZONE DE DÉTECTION ÉTANT TROP FAIBLE, UN FAISCEAU ATTEINT INDÛMENT L'OPTIQUE DU RÉCEPTEUR

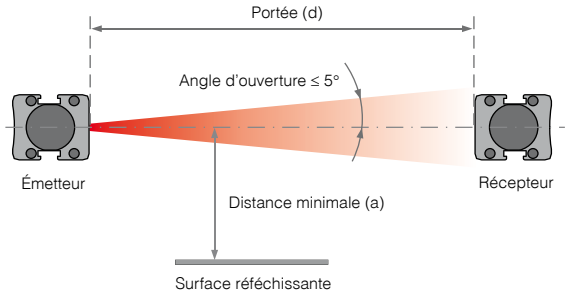


FIG. 13: LA DISTANCE ENTRE LA SURFACE RÉFLÉCHISSANTE ET LA ZONE DE DÉTECTION EST RESPECTÉE: PAS DE RÉFLECTIONS INDÉSIRABLES

Le diagramme suivant servira à déterminer la distance appropriée.

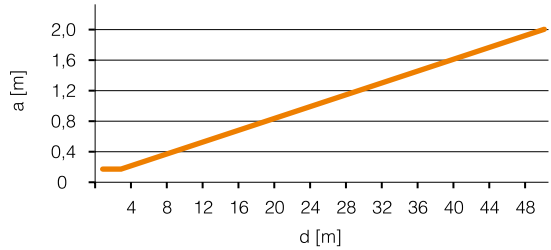


DIAGRAMME 4: LA DISTANCE MINIMALE (A) ENTRE L'ÉCRAN DE PROTECTION ET LA SURFACE RÉFLÉCHISSANTE DÉPEND DE LA PORTÉE (D)

INSTALLATION DE PLUSIEURS SYSTÈMES

Tout récepteur ne doit recevoir de rayons que de l'émetteur qui lui est associé. L'installation de plusieurs paires de barrières de sécurité proches les unes des autres peut donner lieu à des interférences optiques et conduire à des erreurs de détection (Fig. 14).

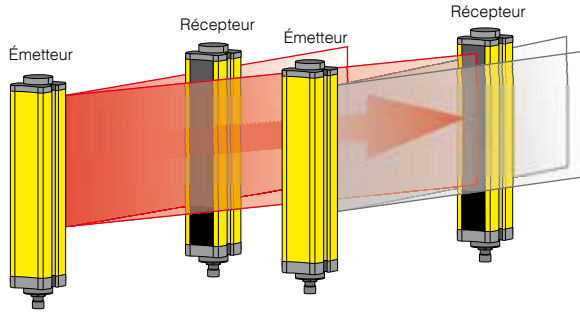


FIG. 14: INTERFÉRENCES ENTRE DEUX PAIRES DE BARRIÈRES DE SÉCURITÉ

Pour éliminer ces risques d'interférence, il faut séparer les paires par une paroi opaque (Fig. 15).

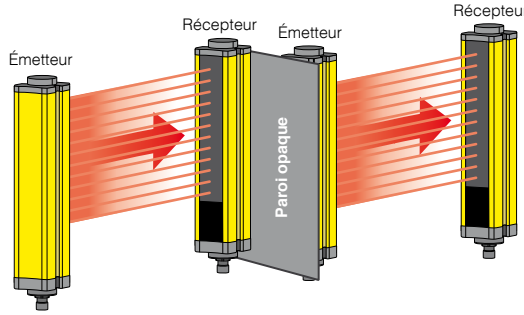


FIG. 15: SÉPARATION DE DEUX BARRIÈRES PAR UNE PAROI OPAQUE

Dans le cas d'une installation en forme de L, il faut positionner les deux paires de sorte que les rayons soient orientés en sens inverse et que les modules se touchent par le haut (Fig. 16).

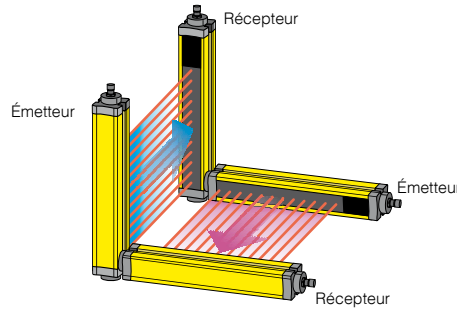


FIG. 16: INSTALLATION EN L: BARRIÈRES ORIENTÉES EN SENS INVERSE

MONTAGE MÉCANIQUE

Lors du montage, on prendra soin de positionner les deux modules de sorte que leur optiques soient précisément alignées l'une en face de l'autre. La distance entre les deux optiques ne doit pas dépasser la portée nominale, selon le modèle.

Utiliser les fixations appropriées. Deux types de fixations sont à disposition en fonction de l'application et de l'espace disponible:

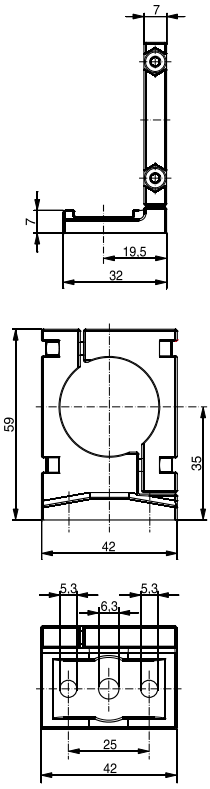


FIG. 17: LE COLLIER EN ÉQUERRE
(REF. YXW-0001-000)

1. Les colliers en équerre en matière synthétique noire, à fixer à chaque extrémité des deux modules. Ces colliers peuvent être montés chacun avec l'angle qui convient. La figure 18 illustre des utilisations possibles de ces colliers.

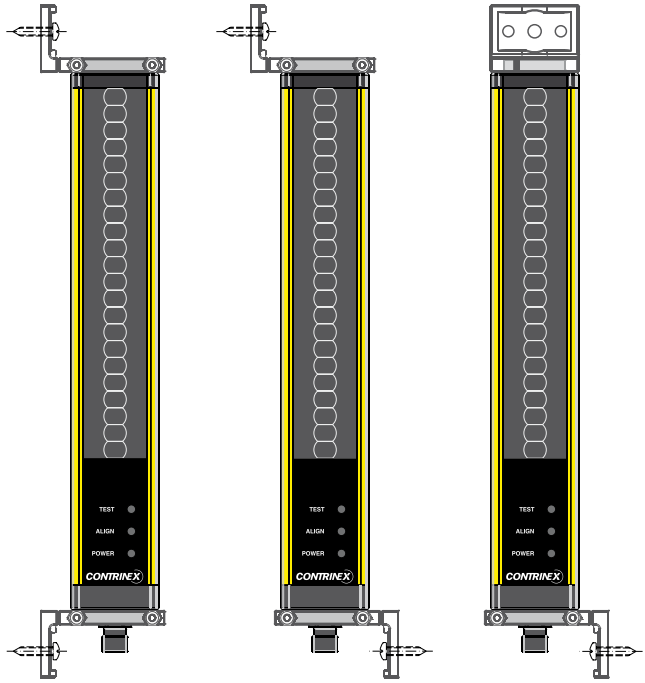


FIG. 18: DIFFÉRENTES POSSIBILITÉS DE MONTAGE AVEC LES COLLIERS EN ÉQUERRE

2. Les écrous coulissants à glisser dans la rainure du profil pour une fixation latérale. Ces écrous M5 en forme de T peuvent être librement positionnés le long de l'un ou l'autre rail latéral de chaque module. Toutefois, pour assurer l'alignement, on veillera à les disposer relativement proches des extrémités, en fonction de la longueur des modules.

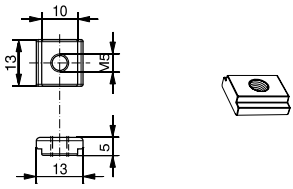


FIG. 19: ÉCROU COULISSANT EN T
(REF. YXW-0003-000)

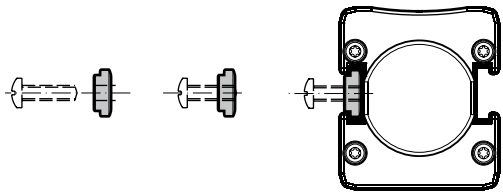


FIG. 20: FIXATION À L'AIDE DE L'ÉCROU COULISSANT EN T AVEC VIS M5

BRANCHEMENT ÉLECTRIQUE DE LA BARRIÈRE DE SÉCURITÉ

Attention : tous les branchements électriques doivent être effectués par un personnel expérimenté et qualifié.

ALIMENTATION ÉLECTRIQUE

L'émetteur et le récepteur doivent chacun recevoir une alimentation de 24 V DC ± 20% pour les modèles YBB. La consommation des barrières YBB dépend du modèle. Prière de se référer aux fiches techniques pour les détails.

En outre, l'alimentation externe doit pouvoir se maintenir malgré d'éventuelles microcoupures de 10 ms, conformément à la norme CEI 61496-1.

Pour chaque module, il faut utiliser une alimentation dédiée Très Basse Tension de Sécurité (TBTS) ou Très Basse Tension de Protection (TBTP) de 24 VDC. Ces alimentations assurent la protection nécessaire garantissant que, dans des conditions normales et en cas de défaut unique, la tension entre les différents conducteurs ainsi qu'entre la terre fonctionnelle et les conducteurs ne dépasse pas un seuil dangereux.

COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE (CEM)

En ce qui concerne l'immunité aux champs électromagnétiques, les barrières immatérielles YBB sont conformes à la norme EN 55011/A2 et EN 61000-6-4 (décharge électrostatique, perturbations électriques et hertziennes). D'éventuelles interférences électromagnétiques sont supportables dans la limite de ces normes.

RADIATION LUMINEUSE

En présence d'autres formes de radiations lumineuses dans des applications particulières (par exemple utilisation de dispositifs de commande sans fil sur des grues, radiation provenant d'étincelles de soudure ou effets de la lumière stroboscopique), des mesures supplémentaires peuvent s'avérer nécessaires afin d'éviter tout risque de défaillance dangereuse de l'AOPD.

ATTRIBUTION DES PINS

CONNECTEUR M12

La fig. 21 et le tableau 6 montrent comment brancher les pins M12.

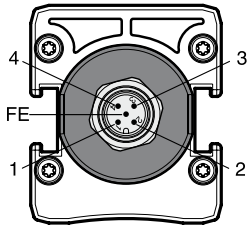


FIG. 21: ATTRIBUTION DES PINS M12

ATTRIBUTION DES PINS M12 OU FILS ET FONCTIONNALITÉS SUR LES MODÈLES YBB					
PIN	COULEUR DU FIL	ÉMETTEUR		RÉCEPTEUR	
		ATTRIBUTION	FONCTION	ATTRIBUTION	FONCTION
1	brun	tension d'alimentation	• 24 VDC	tension d'alimentation	• 24 VDC
2	blanc	-	réservé	sortie	OSSD1
3	bleu	tension d'alimentation	• 0 V	tension d'alimentation	• 0 V
4	noir	mode test	• 0 V: test activé • 24 VDC: test inactivé	sortie	OSSD2
FE	gris	terre fonctionnelle	protection	terre fonctionnelle	protection

TABLEAU 6: ATTRIBUTION DES PINS ET FONCTIONNALITÉS SUR LES MODÈLES YBB

Important pour tous les modèles Safetinex YBB: Il faut brancher le relais de sécurité et les deux modules de la barrière à la même alimentation. Si ce n'est pas possible et que les appareils sont branchés sur des alimentations galvaniquement séparées, il faut ponter la borne 0V des deux éléments de la barrière avec la borne A2(-) du relais de sécurité.

RELAIS DE SÉCURITÉ SAFETINEX YRB-0131-241

Faisant partie de la gamme de produits Safetinex, le relais de sécurité YRB-0131-241 est conçu pour raccorder la barrière de sécurité YBB au système de commande de la machine. Cet appareil est conforme aux exigences de la catégorie 4/Niveau de Performance e selon la norme EN/ISO 13849-1. Il peut être utilisé dans des applications jusqu'à la catégorie 4/Niveau de Performance e selon la norme EN/ISO 13849-1 et SIL 3 selon EN 62061. Ses témoins LED indiquent la mise sous tension. Il fonctionne avec des sorties symétriques, telles que celles des barrières YBB Safetinex, ainsi qu'avec des sorties asymétriques pour d'autres modèles.

FIG. 22: SAFETY RELAIS YRB-0131-241

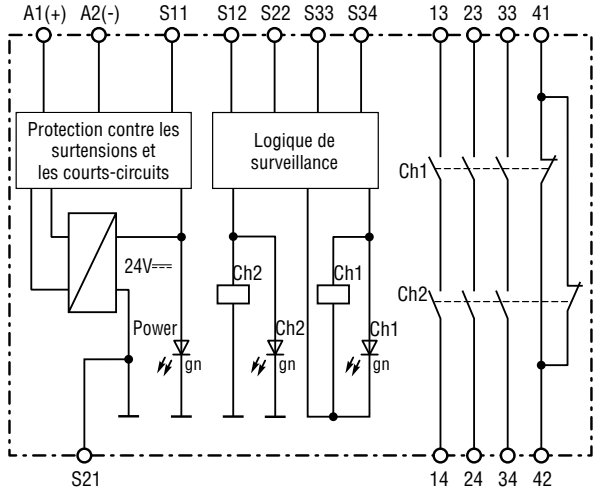


FIG. 23: SCHÉMA FONCTIONNEL DU RELAIS

TEMPS DE RÉPONSE ENTRE L'INTRUSION ET LE DÉCLENCHEMENT DU RELAIS

Quand on calcule la distance minimale de sécurité, il est essentiel de bien tenir compte que chaque élément de la chaîne sécuritaire implique un délai supplémentaire qui fait partie de ce qu'on a appelé le «temps de réponse global» du système de sécurité.

Pour aider à visualiser cet enchaînement de délais, le schéma ci-dessous montre le temps de réaction d'un AOPD branché au relais de sécurité YRB-0131-241. Il est clair que d'éventuels éléments de contrôle de la machine ainsi que le temps d'arrêt de la machine elle-même augmenteront le «temps de réponse global» du système de sécurité tel qu'il est décrit dans les chapitres «CALCUL DE LA DISTANCE MINIMALE DE SÉCURITÉ (UE)» et «CALCUL DE LA DISTANCE MINIMALE DE SÉCURITÉ (US & CANADA)» ci-dessus.

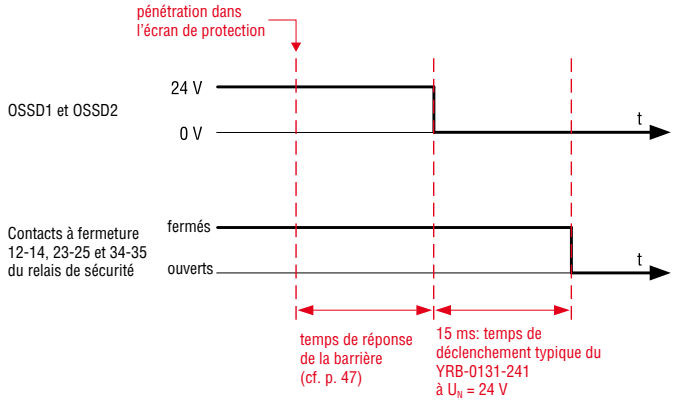


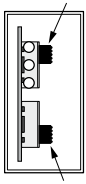
FIG. 24: SÉQUENCE DES COMMUTATIONS DU RELAIS

EXEMPLES DE BRANCHEMENT DU RELAIS YRB-0131-241

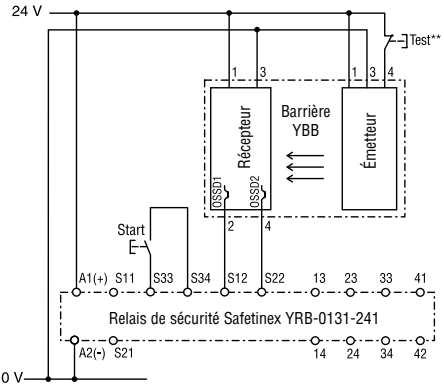
Voici deux exemples typiques de branchement de la barrière de sécurité Safetinex au relais de sécurité Safetinex YRB-0131-241:

1 - En mode de **ré-enclenchement manuel**:

Commuter **S1** sur **without***



Commuter **S2** sur **manuel**



La commutation de S1 doit se faire hors tension.

* Position du commutateur S1:

- Pour sorties symétriques (telles que celles des barrières YBB Safetinex), mettre le commutateur S1 sur "*without*".
- Pour sorties asymétriques, mettre le commutateur S1 sur "*with*".

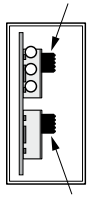
** Le bouton de Test n'est applicable que pour les modèles YBB.
Les numéros des pins de la barrière de sécurité se réfèrent au connecteur M12

FIG. 25: SCHÉMA DE RACCORDEMENT EN MODE DE RÉ-ENCLENCHEMENT MANUEL

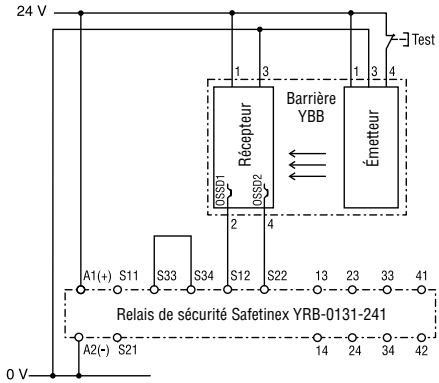
Avis important: le bouton de redémarrage doit toujours être situé en dehors de la zone dangereuse!

2 - En mode de **ré-enclenchement automatique**:

Commuter **S1** sur **without***



Commuter **S2** sur **automatique**



La commutation de S1 doit se faire hors tension.

* Position du commutateur S1:

- Pour sorties symétriques (telles que celles des barrières immatérielles YBB Safetinex), mettre le commutateur S1 sur "*without* ".
- Pour sorties asymétriques, mettre le commutateur S1 sur "*with*".

Les numéros des pins de la barrière de sécurité se réfèrent au connecteur M12

FIG. 26: SCHÉMA DE RACCORDEMENT EN MODE DE RÉ-ENCLENCHEMENT AUTOMATIQUE

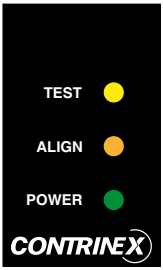
ALIGNEMENT DES MODULES ÉMETTEUR ET RÉCEPTEUR

Pour achever l'installation de l'AOPD et assurer le bon fonctionnement du dispositif de protection, il faut encore aligner avec précision l'émetteur avec le récepteur. L'alignement parfait est atteint lorsque tous les faisceaux atteignent leurs optiques respectives sur le même axe. Ceci implique de positionner les deux modules face à face de sorte qu'un rayonnement maximum atteigne l'optique du récepteur. L'étroitesse de l'angle d'ouverture du faisceau (± 2,5°) exige d'aligner les modules avec précision avant de serrer les vis de fixation.

Pendant toute la durée de la procédure d'alignement, les signaux de sorties OSSD de la barrière de sécurité ne doivent avoir aucun effet sur la machine qui doit rester hors tension.

La procédure d'alignement est considérablement facilitée par la LED orange située à cet effet sur le module émetteur. La figure 27 montre comment celle-ci réagit au cours de la procédure d'alignement.

Témoins LEDs sur l'**émetteur** YBB



Test:

Jaune: simulation d'intrusion activée

Eteint: pas de simulation d'intrusion

Alignement:

Orange: le rayon le plus bas n'est pas aligné

Clignotement orange rapide: le rayon le plus bas est aligné

Clignotement orange lent: au moin 6 rayons sont alignés

Eteint: la barrière est totalement alignée

Tension:

Vert: quand la barrière est sous tension

FIG. 27: AIDE À L'ALIGNEMENT GRÂCE À LA LED ORANGE DE L'ÉMETTEUR

L'alignement s'opère en trois étapes durant lesquelles la LED verte "Power", sur le récepteur, doit rester allumée en permanence:

1. Fixer un module dans sa position définitive et disposer l'autre de façon à ce que la LED orange (Alignement) de l'émetteur clignote rapidement. Ceci signifie qu'au minimum le faisceau du bas et au maximum 6 faisceaux (les plus proches de l'affichage) sont alignés.
2. Tourner ou incliner légèrement le module mobile jusqu'à ce que la LED orange clignote lentement. Ceci signifie qu'entre 7 et n-1 faisceaux les plus bas sont alignés.
3. Ajuster légèrement la position de l'unité mobile jusqu'à ce que la LED orange d'alignement s'éteigne et que sur le récepteur les LEDs OSSD1 et OSSD2 passent au vert.

TEST PRÉALABLE À LA PREMIÈRE MISE EN SERVICE

Avant de brancher les sorties OSSD1 et OSSD2 et le relais de sécurité au système de commande de la machine, la personne autorisée devra procéder au test fonctionnel quotidien décrit au chapitre "Contrôle et entretien" ci-dessous, ceci afin de s'assurer que le dispositif de protection fonctionne correctement.

TEST FONCTIONNEL QUOTIDIEN

Étant donné que les conditions de fonctionnement dans l'environnement de travail peuvent se modifier d'un jour à l'autre, il est impératif de procéder au 'test fonctionnel' chaque jour, aux changements d'équipes et à chaque changement de mode opérationnel de la machine. Ceci pour garantir l'efficacité de la zone de détection.

DISPOSITIFS DE SÉCURITÉ POUR LA MAIN (YBB)

Ce test doit s'effectuer à l'aide du bâton prévu à cet effet et livré avec l'appareil. Dans le cas d'une installation comprenant plusieurs barrières de sécurité, on devra prendre soin d'utiliser le modèle de bâton dont le diamètre correspond à la résolution indiquée sur la barrière, selon chaque cas.

Ne pas utiliser les doigts, la main ou le bras pour ce test, mais seulement le bâton prévu à cet effet.

Faire le test à trois différents endroits de la zone de détection, de haut en bas ou de bas en haut:

- Le long du récepteur
- Le long de l'émetteur
- Au centre, entre les deux modules

Tenir le bâton en direction de la zone dangereuse, perpendiculairement à la zone de détection. Tout en le déplaçant lentement* à l'intérieur du champ, s'assurer que les LEDs OSSD1 et OSSD2, sur le récepteur, restent toujours allumées en rouge. Si, à n'importe quel moment, une des LEDs OSSD1 et/ou OSSD2 devient verte, le test se solde par un échec et la machine ne pourra être utilisée jusqu'à ce que le problème ait été résolu de façon appropriée.

On trouvera à la page 46 un exemple de formulaire utile pour garder une trace écrite témoignant de la conduite quotidienne de ce test.

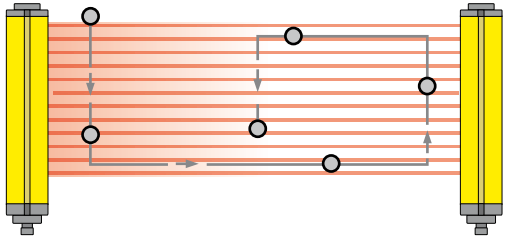


FIG. 28: TEST QUOTIDIEN DU BÂTON

* La norme CEI 61496-2 précise que la vitesse du bâton ne doit pas dépasser 1,6 m/s.

DIAGNOSTICS DES DÉFAUTS

En cas de dysfonctionnement, la machine doit être arrêtée immédiatement et les dangers écartés avant toute autre action.

Le tableau suivant aidera à éliminer rapidement les causes d'éventuelles défaillances signalées par les LEDs.

AFFICHAGE DES LEDS	CAUSE POSSIBLE	MESURE À PRENDRE
La LED «Test» jaune (sur l'émetteur YBB) est allumée	La barrière est en mode test	Brancher la borne test à 24 V pour désactiver le mode test (cf. tableau 6 ci-dessus)
La LED orange (sur l'émetteur) s'allume ou clignote	L'alignement de la barrière est déficient	Procéder à l'alignement de la barrière selon les instructions (cf. fig. 27 ci-dessus)
La LED 'Power' verte du récepteur est éteinte	L'appareil est hors tension ou la tension d'alimentation est trop basse	Vérifier la tension d'alimentation
Les LEDs OSSD1 et OSSD2 restent allumées en rouge	La zone de protection est obstruée	Retirer les objets qui sont dans le champ de protection
	ou l'alignement est déficient	Réaligner la barrière (cf. fig. 27 ci-dessus)
	ou un défaut a été détecté	Couper puis réappliquer la tension d'alimentation aux deux modules
Les LEDs OSSD1 et OSSD2 restent allumées en rouge Les LEDs de l'émetteur sont éteintes sauf celle de l'alimentation	ou court-circuit des OSSDs	S'assurer que les OSSDs ne sont ni court-circuités ensemble, ni connectés à 0 V ou 24 VDC
	ou dysfonctionnement de la barrière de sécurité	Renvoyer l'appareil pour révision
Sur l'émetteur la LED orange d'alignement est allumée et sur le récepteur la LED OSSD1 est rouge	Le commutateur S1 du relais est positionné sur "with"	Placer le commutateur S1 du relais sur "without" (cf. fig. 25-26 ci-dessus)

TABLEAU 7: DIAGNOSTICS DES DÉFAUTS

INSPECTIONS PRÉVENTIVES PÉRIODIQUES

La Directive «Machines» de l'EU stipule que des inspections doivent être régulièrement effectuées sur les dispositifs de sécurité. Les barrières de sécurité sont donc soumises à des contrôles périodiques, accomplis par un personnel qualifié et formé. Ces contrôles permettent de déceler à temps de nouveaux dangers éventuels et contribuent à maintenir le niveau de sécurité du système de protection, ce qui est indispensable. À cette occasion, on vérifiera que le fonctionnement et le type de la barrière de sécurité correspond bien à l'usage qui est fait de la machine, aux dangers auxquels on est exposé, qu'elle ne peut être contournée et que rien n'entrave son fonctionnement.

L'utilisation d'un formulaire semblable à celui du tableau 8, permettra de garder une trace écrite de ces contrôles.

NETTOYAGE

Afin de maintenir le dispositif de protection en parfait état de marche et empêcher toute déformation des résultats, les optiques de l'émetteur et du récepteur doivent être nettoyées régulièrement. La fréquence des nettoyages dépendra de la pollution ambiante ainsi que de la présence de poussières ou de saletés sur les optiques. On utilisera un détergent doux, non-abrasif pour nettoyer, puis un chiffon doux pour sécher ces surfaces. Après chaque nettoyage, on procédera au test fonctionnel quotidien décrit plus haut, pour détecter d'éventuels changements de position du dispositif de protection.

RAPPORT DE CONTRÔLE QUOTIDIEN

Chaque jour où la barrière est en fonction, on devra procéder aux vérifications suivantes avant la mise en marche de la machine. Ces contrôles seront effectués par une personne autorisée et dûment formée qui en attestera le résultat sur un formulaire comme celui du tableau 8.

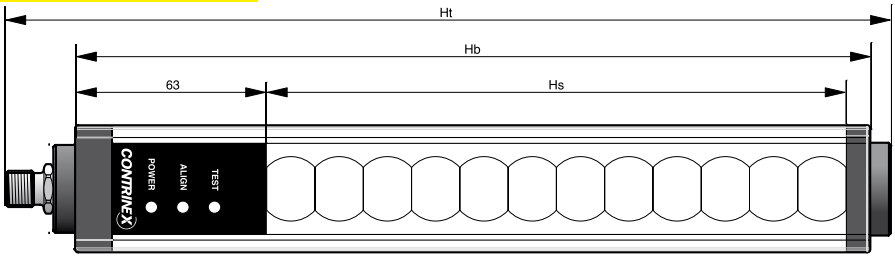
- Examiner d'éventuelles traces de détérioration, en particulier sur les optiques, les fixations ou les connexions électriques.
- S'assurer qu'il n'est pas possible de pénétrer dans la zone dangereuse par un accès non protégé.
- Procéder au test fonctionnel quotidien selon les indications figurant au début de ce chapitre.

Si l'un ou l'autre de ces contrôles révèle une anomalie, la machine doit être immédiatement mise hors service et on avertira la personne responsable.

RAPPORT JOURNALIER DU TEST FONCTIONNEL		
OPÉRATEUR	TESTS	DATE
	ok / échec	
	ok / échec	
	ok / échec	
	ok / échec	
	ok / échec	
	ok / échec	
	ok / échec	
	ok / échec	
	ok / échec	
	ok / échec	
	ok / échec	
	ok / échec	
	ok / échec	
	ok / échec	
	ok / échec	
	ok / échec	
	ok / échec	
	ok / échec	
	ok / échec	
	ok / échec	
	ok / échec	
	ok / échec	
	ok / échec	
	ok / échec	
	ok / échec	
	ok / échec	

TABLEAU 8: RAPPORT JOURNALIER DU TEST FONCTIONNEL

MODÈLES DISPONIBLES



RÉSOLUTION: 30 MM								
Désignation	Hauteur protégée Hs [mm]	Hauteur du boîtier Hb [mm]	Hauteur totale Ht [mm]	Nombre de faisceaux	Consom-mation [mA]	Temps de réponse [ms]	$MTTF_d$ [years]	DC_{avg}
YBB-30x2-0150-G012	150	221	251	9	70	14	78	91%
YBB-30x2-0250-G012	279	350	380	17	74	18	65	92%
YBB-30x2-0400-G012	408	479	509	25	77	22	55	93%
YBB-30x2-0500-G012	537	608	638	33	79	26	48	94%
YBB-30x2-0700-G012	666	737	767	41	80	30	42	94%
YBB-30x2-0800-G012	795	866	896	49	81	34	38	95%
YBB-30x2-0900-G012	924	995	1025	57	81	38	34	95%
YBB-30x2-1000-G012	1053	1124	1154	65	82	42	32	95%
YBB-30x2-1200-G012	1182	1253	1283	73	83	46	29	96%
YBB-30x2-1300-G012	1311	1382	1412	81	83	50	27	96%
YBB-30x2-1400-G012	1440	1511	1541	89	84	54	25	96%
YBB-30x2-1600-G012	1569	1640	1670	97	84	58	23	96%
YBB-30x2-1700-G012	1698	1769	1799	105	85	62	22	96%
YBB-30x2-1800-G012	1827	1898	1928	113	85	66	21	97%

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES	
Dimensions	42 mm x 48 mm x Ht
Tension de service	24 VDC ± 20%
Consommation de l'émetteur (TX)	27 mA max. / 0,8 W max.
Consommation du récepteur (RX) (sans charge)	58 mA max. / 1,7 W max.
Sorties	2 sorties PNP protégées contre les courts-circuits
Courant de sortie	max. 0,2 A par sortie
Tension de sortie ON min.	-1,0 V de la tension d'alimentation à T = 25°C
Tension de sortie OFF max.	1,0 V
Courant résiduel	<1 mA
Charge inductive max.	100 mH
Temps de réponse	Voir le tableau «Modèles disponibles» ci-dessus
Longueur d'onde de l'émetteur	IR 850 nm
Résolution (YBB)	30 mm
Domaine de détection	0,25 ... 12 m
Niveau de sécurité	Cat. 2, PL c (EN/ISO 13849-1) Type 2 (CEI 61496-1 / 2)
Plage de température ambiante	0 ... +50°C
Plage de température de stockage	-25 … +70°C
Humidité	15 … 95 % (non saturante)
Classe de protection	III (CEI 61140)
Indice de protection (EN 60529)	IP 65 + IP 67
Luminosité ambiante	TS 61496-2
Normes de référence	CEI 61496-1, CEI 61496-2
Matériau du boîtier	Aluminium (Al Mg Si Mn)
Matériau des embouts	PA + 30% fibre de verre
Matériau des optiques	PMMA

DÉNI DE RESPONSABILITÉ

Les barrières de sécurité sont conçues pour protéger les opérateurs et les autres personnes qui travaillent à proximité d'une machine potentiellement dangereuse. Avant d'installer ou d'utiliser une barrière il faut s'assurer que les exigences suivantes sont remplies:

- Ce manuel d'utilisation fait partie de la barrière de sécurité Safetinex. Il doit rester accessible pendant toute sa durée de vie, pour toute personne chargée de son installation, de son opération, de son entretien, de son nettoyage et des contrôles de sécurité.
- Les produits Safetinex ne garantissent une protection de sécurité que dans la mesure où toutes les procédures décrites dans ce manuel et dans les documents référencés sont rigoureusement suivies et totalement appliquées. Si ces instructions ne sont pas suivies intégralement, ou que le dispositif de sécurité a subi des manipulations, on s'expose à des risques de blessures graves ou mortelles. Contrinex SA décline toute responsabilité en cas d'installation non-conforme et/ou de manipulation des appareils Safetinex.
- Dans toute installation où la barrière de sécurité est utilisée comme dispositif de sécurité, c'est l'employeur qui est responsable de s'assurer que toutes les prescriptions réglementaires et légales sont appliquées. L'installateur aussi est responsable de se conformer aux lois et normes locales en vigueur.
- L'installation et l'inspection de la barrière de sécurité doivent impérativement être confiées à des spécialistes compétents et qualifiés, c'est-à-dire un personnel formé et techniquement expérimenté sur les machines et systèmes de protection impliqués, ainsi que bénéficiant d'une connaissance approfondie de la législation et des directives en matière de sécurité.
- C'est à l'employeur de s'assurer que toute personne travaillant sur la machine, le personnel d'entretien, les responsables, etc. ont pris connaissance et comprennent toutes les instructions concernant l'utilisation correcte de la barrière de sécurité et des machines qui lui sont associées ainsi que les prescriptions de sécurité qui s'y rapportent. Les opérateurs doivent avoir été formés par des spécialistes qualifiés.
- Les AOPDs ne peuvent être utilisés comme solution unique là où l'opérateur est exposé à des risques de blessures provenant d'éléments (solides, liquides ou en fusion) éjectés par la machine. Les barrières immatérielles de sécurité ne protègent pas contre les objets projetés dans l'air.
- La machine sur laquelle on installe la barrière de sécurité doit être contrôlable électriquement de sorte que son mouvement dangereux puisse être arrêté à tout moment.
- Les barrières immatérielles de sécurité ne peuvent être utilisées sur des machines dont le temps d'arrêt est variable, ou sur des systèmes de commande ou des mécanismes inadéquats.
- Les barrières immatérielles de sécurité ne peuvent être utilisées dans des environnements qui pourraient réduire leur efficacité.

- Si la barrière immatérielle de sécurité ne peut contrôler tout accès à la zone dangereuse, l'installation de mesures de protection supplémentaires, telles que des barrières mécaniques peuvent s'avérer nécessaires.
- Tous les systèmes et mécanismes de freinage ou d'arrêt, ainsi que les systèmes de commande, doivent faire l'objet d'inspections régulières pour garantir leur fonctionnement. En cas de disfonctionnement du mécanisme d'arrêt, le phénomène dangereux peut subsister même si la barrière immatérielle de sécurité fonctionne correctement.
- La procédure de test décrite dans ce manuel d'utilisation doit être effectuée lors de l'installation et après chaque intervention (entretien, nettoyage, réglage, réparation ou modification) opérée sur la barrière immatérielle de sécurité ou sur la machine. En outre, ces contrôles doivent avoir lieu avant chaque mise en marche du système, en principe une fois par jour.
- L'usage du rapport journalier présenté dans ce manuel attestera la régularité des contrôles effectués sur les produits Safetinex. Contrinex SA décline toute responsabilité si la procédure de test n'a pas été menée et documentée selon les indications de ce manuel. Ces contrôles garantissent que la barrière immatérielle de sécurité associée à la commande de la machine arrête la machine en toute sécurité.
- Cet appareil ne contient pas de composants requérant un entretien. En cas de disfonctionnement, ne pas ouvrir l'appareil, mais le renvoyer au fabricant. L'ouverture du boîtier ou des modifications effectuées sans autorisation rendent toute garantie caduque.
- Contrinex SA décline toute responsabilité si la barrière de sécurité n'est pas utilisée pour son usage spécifique, ou si elle a fait l'objet de modifications avant, pendant ou après son installation.

Contrinex SA ne peut contrôler l'application de ces exigences. C'est à l'employeur de veiller au respect de ces dispositions, procédures, conditions et exigences concernant la sécurité des machines.

DECLARATION DE CONFORMITÉ CE

CONTRINEX

EG-Konformitätserklärung
Déclaration de conformité CE
EC-Declaration of Conformity

Nr. / no. / no. **2015_405**

Wir
Nous
We

CONTRINEX AG, route André Piller 50, CH-1762 Givisiez

(Name & Anschrift des Anbieters / nom & adresse du fournisseur / supplier's name & address)

erklären in alleiniger Verantwortung, dass die Produkte
déclarons sous notre propre responsabilité, que les produits
declare under our sole responsibility that the products

Sicherheits-Lichtvorhänge
Barrières de sécurité **YBB-###2-####-####**
Safety light curtains

(Bezeichnung, Typ oder Modell / Nom, type ou modèle / Name, type or model)

mit folgender(en) europäischen Richtlinie(n) übereinstimmen:
est (sont) conforme(s) avec la (les) directive(s) européenne(s) suivante(s):
conform(s) to the following European standard(s):

Low Voltage Directive 2006/95/EC
EMC Directive 2014/30/UE
European Directive on Safety of Machinery 2006/42/EC

Dies wird nachgewiesen durch die Einhaltung folgender Norm(en) (letztgültigen Fassung):
Ceci est démontré par la conformité à (aux) norme(s) suivante(s) (la version la plus récente s'applique):
This is documented in accordance with the following standard(s) (latest version applicable):

IEC 61496-1 (Type 2)
EN 61496-1
IEC 61496-2 (Type 2)
EN ISO 13849-1 (Cat. 2, PL c)
EN 50178
EN 61000-6-4
EN 55011/A2

Notifizierte Stelle / Organisme notifié / Notified body:

TÜV SÜD Product Service GmbH, Ridlerstrasse 65, DE-80339 München

Givisiez, 26.05.15 **(L. Genilloud)**

(Ort und Datum der Ausstellung / lieu et date de délivrance / place and date of issue)

(Name und Unterschrift oder gleichwertige Kennzeichen des (der) Befugten / Nom et signature ou identification équivalente de (des) autorisé(s) / name and signature or equivalent identification of authorized person(s))

Diese Konformitätserklärung entspricht der Europäischen Norm EN ISO/IEC 17050-1:2004-10 "Konformitätsbewertung - Konformitätserklärung von Anbietern - Teil 1: Allgemeine Anforderungen".
Cette déclaration de conformité est basé sur la norme européenne EN ISO/CEI 17050-1:2004-10 "Évaluation de la conformité - Déclaration de conformité du fournisseur - Partie 1: Exigences générales".
This declaration of conformity is in accordance with the European Standard EN ISO/IEC 17050-1:2004-10 "Conformity assessment - Supplier's declaration of conformity - Part 1: General requirements"

CONTRINEX AG Industrial Electronics
route André Piller 50 - CH 1762 Givisiez - Switzerland - **Tel:** +41 26 460 46 46 - **Fax:** +41 26 460 46 40 - **Internet:** www.contrinex.com - **E-mail:** info@contrinex.com

CONTRINEX

DANS LE MONDE ENTIER

EUROPE

Allemagne*
Autriche
Belgique*
Croatie
Danemark
Espagne
Estonie
Fédération de Russie
Finlande
France*
Grande-Bretagne*
Grèce
Hongrie
Irlande
Italie*
Luxembourg
Norvège
Pays-Bas
Pologne
Portugal*
République tchèque
Roumanie
Slovaquie
Slovénie
Suède
Suisse*
Turquie
Ukraine

AFRIQUE

Afrique du Sud
Maroc

AMÉRIQUE

Argentine
Brésil*
Canada
Chili
États-Unis*
Mexique*
Pérou
Venezuela

ASIE

Chine*
Corée
Inde*
Indonésie
Japon*
Malaisie
Pakistan
Philippines
Singapour*
Taïwan
Thaïlande
Vietnam

MOYEN-ORIENT

Émirats arabes unis
Israël

OCÉANIE

Australie
Nouvelle-Zélande

* Filiale Contrinex

900 200 092 - 06.15

Modifications et possibilités de livraison réservées.
Veuillez consulter régulièrement notre site web pour les mises à jour.

SIÈGE PRINCIPAL
CONTRINEX SA Électronique industrielle
route André Piller 50 - Case postale - CH 1762 Givisiez - Suisse
Tél: +41 26 460 46 46 - **Fax:** +41 26 460 46 40
Internet: www.contrinex.com - **E-mail:** info@contrinex.com

www.contrinex.com

© CONTRINEX SA 2015

INS_107/V1